

Sur le procédé

IKO Duo Acier

Titulaire : **Société IKO SAS**
Internet : www.iko.fr

Distributeur : **Société IKO SAS**
Internet : www.iko.fr

Descripteur :

Le système IKO DUO ACIER est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène apparent, à base de bitume modifié SBS, fixé mécaniquement, pour travaux neufs et réfections de toitures plates, inclinées et courbes sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en maçonnerie, en béton cellulaire ou en bois et panneaux à base de bois conformes aux normes NF DTU série 43 ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Le procédé IKO DUO ACIER s'applique aux toitures inaccessibles plates, inclinées ou courbes, techniques ou à zones techniques, en travaux neufs et travaux de réfection.

Le Wadm et la valeur Pk des attelages de fixation mécanique, avec la nature et les dimensions des plaquettes sont données au sous-chapitre « *Résistance au vent* » du § 1.2.2.1.

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

Famille de produit/Procédé : Revêtement d'étanchéité de toitures apparent fixé mécaniquement en bicouche à base de bitume modifié

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	<p>Cette version annule et remplace l'Avis Technique 5.2/18-2630_V2.</p> <p>Cette version intègre les modifications suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retrait du tableau de correspondance entre les feuilles MEPLE et les feuilles IKO. • Ajout de l'attelage de fixation : Vis BS 4,8 x L + fût TPA 50 diamètre 50 de la Société SFS INTEC. • Changement de numérotation. 	Anouk MINON	Philippe DRIAT

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	5
1.1.	Définition succincte	5
1.1.1.	Description succincte	5
1.1.2.	Mise sur le marché	5
1.1.3.	Identification	5
1.2.	AVIS.....	5
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	5
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Données commerciales	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.3.	Domaine d'emploi	9
2.4.	Éléments et matériaux.....	9
2.4.1.	Liants en bitume élastomère SBS	9
2.4.2.	Feuilles manufacturées	10
2.4.3.	Matériaux complémentaires	10
2.4.4.	Attelages de fixations métalliques.....	11
2.4.5.	Attelages de fixations plastiques	11
2.5.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports	12
2.5.1.	Généralités.....	12
2.5.2.	Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées	13
2.5.3.	Éléments porteurs et supports en maçonnerie.....	13
2.5.4.	Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé.....	13
2.5.5.	Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois.....	13
2.5.6.	Supports isolants non porteurs.....	13
2.5.7.	Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité	14
2.6.	Prescriptions relatives aux revêtements	14
2.6.1.	Dispositions générales de mise en œuvre de la feuille IKO DUO ACIER.....	14
2.6.2.	Densité et répartition des fixations en partie courante, rives et angles	15
2.7.	Relevés.....	16
2.7.1.	Généralités.....	16
2.7.2.	Relevés non isolés thermiquement	16
2.7.3.	Relevés isolés thermiquement.....	17
2.8.	Ouvrages particuliers.....	17
2.8.1.	Émergences ponctuelles	17
2.8.2.	Noues	17
2.8.3.	Évacuations des eaux pluviales, pénétrations.....	17
2.8.4.	Joint de dilatation	17
2.8.5.	Chemins de circulation et zones techniques	17
2.9.	Dispositions particulières dans les DROM.....	17
2.9.1.	Généralités.....	17
2.9.2.	Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports.....	17

2.9.3.	Mise en œuvre du pare-vapeur.....	17
2.9.4.	Étanchéité des parties courantes et relevés	18
2.9.5.	Noues, chéneaux et caniveaux	18
2.9.6.	Évacuation des eaux pluviales.....	18
2.10.	Fabrication	18
2.11.	Contrôles de fabrication	18
2.12.	Identification du produit.....	18
2.13.	Fourniture et assistance technique	18
2.14.	Organisation de la mise en œuvre	18
2.15.	Entretien et réparation.....	18
2.16.	Résultats expérimentaux.....	18
2.17.	Références	19
2.17.1.	Données Environnementales	19
2.17.2.	Autres références	19
2.18.	Annexes du Dossier Technique.....	20

1. Avis du Groupe Spécialisé

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 22 mars 2021, le procédé **IKO Duo Acier**, présenté par la Société IKO SAS. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne et dans les DROM.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Le système IKO DUO ACIER est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène apparent, à base de bitume modifié SBS, fixé mécaniquement, pour travaux neufs et réfections de toitures plates, inclinées et courbes sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en maçonnerie, en béton cellulaire ou en bois et panneaux à base de bois conformes aux normes NF DTU série 43 ou à leurs Avis Techniques ou Documents d'Application Techniques particuliers.

Le procédé IKO DUO ACIER s'applique aux toitures inaccessibles plates, inclinées ou courbes, techniques ou à zones techniques, en travaux neufs et travaux de réfection.

1.1.2. 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 13707:2014.

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

1.1.3. Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes de couleur où figurent :

- Le fabricant et le code usine ;
- Le nom commercial de la feuille ;
- Les dimensions ;
- Les conditions de stockage.

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

1.2.2.1. 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

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est connu pour les systèmes cités au § 2.16 du Dossier Technique.

Le classement de tenue au feu des autres revêtements n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu venant de l'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

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 chez IKO SAS.

La surface des feuilles est glissante lorsque humide.

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) 4 (moyenne) et 5 (forte), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique utile validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ fixation », des feuilles d'étanchéité fixées mécaniquement et/ou de son support isolant, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U 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).

Accessibilité de la toiture

- Terrasses inaccessibles ;
- Terrasses et zones techniques.

Résistance au vent

Les dispositions prévues au Dossier Technique permettent d'escompter un comportement satisfaisant dans toutes les zones de vent et tous les sites (cf. Règles NV 65 modifiées) dans les conditions du Dossier Technique.

Les efforts admissibles du système de référence du procédé Wadmsr, selon l'e-Cahier du CSTB 3563 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéités de toitures fixés mécaniquement » de juin 2006, sont définis dans le Dossier Technique :

- Attelage de fixations du système de référence avec plaquette métallique (associé à IKO DUO ACIER F/G) :
 - résistance à l'arrachement de l'attelage Pksr = 134 daN,
 - dimensions de la plaquette : 40 x 40 mm ;
- Attelage de fixations du système de référence avec plaquette métallique (associé à IKO DUO ACIER JA F/G) :
 - résistance à l'arrachement de l'attelage Pksr = 134 daN,
 - dimensions de la plaquette : 40 x 40 mm ;
- Attelage de fixations du système avec fût plastique ETANCOPLAST HP4 L diamètre 40 (associé à IKO DUO ACIER F/G) :
 - résistance à l'arrachement de l'attelage Pksr = 135 daN,
 - dimensions de la plaquette à fût plastique : Ø 40 mm ;
- Attelage de fixations du système avec fût plastique TPA (associé à IKO DUO ACIER F/G) :
 - résistance à l'arrachement de l'attelage Pksr = 134 daN,
 - dimensions de la plaquette à fût plastique : Ø 50 mm ;

Effort admissible par fixation selon les systèmes de référence :

Wadm	IKO DUO ACIER F/G	IKO DUO ACIER JA F/G
IR2 ou IR2-C Ø 4,8 mm + plaquette PR 40 x 40	759 N / fixation ⁽¹⁾ cf. tableaux 3 et 4	540 N / fixation ⁽²⁾ cf. tableaux 5 et 6
EGB 2C Ø 4,8 mm + fût Etancoplast HP4 L Ø 40 mm	472 N / fixation ⁽³⁾ cf. tableaux 7 et 8	
BS Ø 4,8 mm + Fût TPA Ø 50 mm	594 N / fixation ⁽³⁾ cf. tableaux 7 et 8	
<i>Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi</i>		
⁽¹⁾ : selon § 2.6.2.1 ⁽²⁾ : selon § 2.6.2.2 ⁽³⁾ : selon § 2.6.2.3 (seules les tôles d'acier nervurées à plage pleine sont admises)		

Données environnementales

Le procédé fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) collective mentionnée au § 2.17.1 du Dossier Technique. Il est rappelé que ces FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.2.2.2. Aptitude à l'emploi

Emploi dans les régions ultrapériphériques (DROM)

Ce procédé peut être employé sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie, supports isolants sur tôles d'acier nervurées, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Territoires d'Outre-Mer (DROM) » (e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008).

Emploi en climat de montagne

Ce procédé n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

1.2.2.3. Durabilité - Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité IKO DUO ACIER, peut être appréciée comme satisfaisante sur toitures plates ou inclinées.

Entretien et réparations

Cf. normes NF DTU série 43. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

1.2.2.4. Fabrication et contrôle

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.

L'enduit appliqué à chaud IKO EAC PLUS fait l'objet d'un autocontrôle à chaque réception (cf. tableau 11).

Les fixations sont définies par leurs fiches techniques et leurs fabricants attestent la conformité des fournitures à ces fiches.

1.2.2.5. Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système est faite par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté. La Société IKO SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

1.2.3. Prescriptions Techniques

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

1.2.3.2. Attelages de fixations mécaniques

a) Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique des revêtements d'étanchéité fixés mécaniquement, et des isolants supports fixés mécaniquement, 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).

Les attelages avec fût plastique décrits au Dossier Technique sont solides au pas.

À cet égard, dans le cas où il existerait une couche isolante existante, et à moins que la contrainte en déformation à 10 % de déformation de ce support isolant ne soit connue (norme NF EN 826), les attelages de fixation à employer doivent être également de type « solide au pas ». Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 conviennent.

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

1.2.3.3. Cas de la réfection

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

b) La réfection avec le système IKO DUO ACIER doit être précédée d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- bois et panneaux à base de bois,
- béton de granulats courants,
- béton cellulaire autoclavé,

conformément au Cahier du CSTB 3563 de juin 2006.

1.2.3.4. Assistance technique

La Société IKO SAS est tenue d'apporter son assistance technique pour le calcul des fixations sur demande de l'entreprise.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Les tableaux précalculés de densité, entraxe et nombre de lignes de fixations sont identiques pour les fixations ETANCO et SFS INTEC.
- Les tableaux 7 et 8 ont été établis, pour des raisons de simplification, avec le Wadm de l'attelage ETANCO, Wadm = 472 N.
- Ce DTA comprend 4 systèmes de fixations de référence avec 4 Wadm différents.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société IKO SAS
 ZI du Moulin
 BP 162
 FR-76410 Tourville la Rivière
 Tél. : 02 35 81 26 25
 Email : contact.france@iko.com
 Internet : www.iko.fr

Distributeur : Société IKO SAS
 ZI du Moulin
 BP 162
 FR-76410 Tourville la Rivière
 Tél. : 02 35 81 26 25
 Email : contact.france@iko.com
 Internet : www.iko.fr

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le système IKO DUO ACIER est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène apparent, à base de bitume modifié SBS, fixé mécaniquement, pour travaux neufs et réfections de toitures plates, inclinées et courbes sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en maçonnerie, en béton cellulaire ou en bois et panneaux à base de bois conformes aux normes NF DTU série 43 ou à leurs Avis Techniques particuliers.

Les feuilles IKO DUO ACIER F/G et IKO DUO ACIER JA F/G de 1^{ère} couche, d'épaisseur minimale 2,5 mm, sont fixées mécaniquement en lisière. Les recouvrements, de 100 mm, sont, soit soudés pour IKO DUO ACIER F/G, soit autoadhésifs pour IKO DUO ACIER JA F/G.

La feuille IKO DUO ACIER AR/F (ou AR/G), de 2^{ème} couche, d'épaisseur minimale 2,5 mm, est soudée en plein sur la 1^{ère} couche.

2.3. Domaine d'emploi

Le procédé IKO DUO ACIER s'applique aux toitures inaccessibles plates, inclinées ou courbes, techniques ou à zones techniques, en travaux neufs et travaux de réfection :

- En climat de plaine ;
- En zones 1, 2 3, 4 et 5, tous sites de vent selon les Règles NV 65 modifiées ;
- En France européenne sur éléments porteurs en maçonnerie, dalles de béton cellulaire armé, bois massif et panneaux à base de bois et tôles d'acier nervurées (cf. tableau 2) ;
- Dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM), sur éléments porteurs en maçonnerie et tôles d'acier nervurées dans les conditions du § 2.9 (cf. tableau 2bis).

Le procédé est admis, selon la nature de l'élément porteur, sur des locaux à hygrométrie faible, moyenne ou forte, à l'exclusion des locaux à très forte hygrométrie.

Les chemins de circulation et les zones techniques sont admis dans les limites de pente définies par les normes NF DTU série 43 et les Documents Techniques d'Application des isolants.

2.4. Eléments et matériaux

2.4.1. Liants en bitume élastomère SBS

Liants ARMOUR : il s'agit du mélange en bitume SBS fillerisé conforme aux Directives Techniques UEAtc de 1984 et défini dans le DTA IKO DUO FUSION.

Liant ARMOUR STICK : il s'agit du liant adhésif défini dans le DTA IKO DUO STICK.

Liant ARMOUR ignifugé : il s'agit du liant ARMOUR additivé d'ignifugeants, et présentant les mêmes caractéristiques que celui-ci.

2.4.2. Feuilles manufacturées

Les feuilles du procédé IKO DUO ACIER font l'objet d'un marquage CE conformément à la norme NF EN 13707 et sont conformes au Guide UEATc APP ou SBS de décembre 2001.

2.4.2.1. Feuilles de première couche de partie courante

La composition et les caractéristiques des feuilles utilisées sont données dans le tableau 9.

2.4.2.2. Feuilles de seconde couche de partie courante

- IKO DUO ACIER AR/F (AR/G) (cf. tableau 9)

En substitution :

IKO DUO FUSION AR/F (AR/G), IKO DUO FUSION ALU/F, IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F (cf. DTA IKO DUO FUSION), IKO DUO FUSION FEU AR/F (cf. DTA IKO DUO STICK),

IKO DUO ACIER 3000 FEU L4 AR/F : dito IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F avec liant ARMOUR ignifugé,

IKO MONO FUSION PLUS FEU, IKO MONO FUSION (cf. DTA IKO MONO FUSION).

- IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F (AR/G) (cf. DTA IKO DUO FUSION) :

En substitution :

IKO DUO ACIER 3000 FEU L4 AR/F : dito IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F avec liant ARMOUR ignifugé,

IKO MONO FUSION PLUS FEU, IKO MONO FUSION (cf. DTA IKO MONO FUSION).

2.4.3. Matériaux complémentaires

2.4.3.1. Primaires, colles, mastic et EAC

- IKOpro Primaire Bitume Adérosol : enduit d'imprégnation à froid (cf. normes - DTU série 43) ;
- IKOpro Primaire Bitume SR / Adérosol SR : enduit d'imprégnation à froid à séchage rapide (cf. normes - DTU série 43) ;
- IKOpro primaire ECOL'eau : enduit d'imprégnation à froid sans solvant (cf. normes - DTU série 43) ;
- IKO EAC PLUS : enduit d'application à chaud à base de bitume restructuré issu de la distillation directe, exempt de bitume oxydé :
 - TBA (NF EN 1427) : 90 – 120 °C,
 - pénétrabilité à 25 °C (NF EN 1426) : 20 – 45 1/10 mm,
 - Masse volumique à 25 °C (NF EN ISO 3838) : 1 000 – 1 100 kg/m³,
 - point d'éclair Cleveland (NF EN ISO 2592) : ≥ 250 °C,
 - point de fragilité Fraass (NF EN 12593) : ≤ -12 °C,
 - viscosité à 160 °C (NF EN 13702) : 180 – 250 mPa.s,
 - perte de masse au chauffage (NF EN 13303) : < 0,5 %,
 - température de chauffe : (160 ±10) °C,
 - conditionnement : pain filmé de 20 kg sécable,
 - utilisation de fondoir régulé thermiquement (pour exemple : fondoirs thermorégulés de marque GRÜN),
 - fabrication sous contrat qualité avec certificat de conformité délivré et contrôlé à chaque livraison (cf. tableau 11).

2.4.3.2. Écrans de semi-indépendance

- IKO ECRAN PERFO G/F : écran perforé pour thermosoudage (cf. DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO ECRAN PERFO G/AR : écran perforé pour collage à l'IKO EAC PLUS (cf. DTA IKO DUO FUSION).

2.4.3.3. Écrans pare-vapeur

- IKO DUO FUSION G/G (cf. DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO VAP : feuille bitume élastomère SBS, armée voile de verre, épaisseur 2,6 mm, surfacée sablée, sous-face filmée ;
- IKO VAP ALU G/G, barrière à la vapeur aluminium-bitume SBS : dito IKO RLV AR/F avec sous face grésée et surface bitumée grésée ;
- ÉVALACIER : voile de verre-aluminium conforme au CC2, classé Euroclasse B-S1-d0 et conforme au NF DTU 43.3;
- IKO VAP STICK ALU :
 - membrane bitumineuse adhésive,
 - épaisseur 1,2 mm,
 - autoprotection de surface : composite alu-polyester,
 - sous-face protégée par un film siliconé détachable.
 - Sd ≥ 1 840 m ;
- IKO RLV ALU/F (cf. norme NF P 84-316 et DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO RLV AR/F (cf. norme NF P 84-316 et DTA IKO DUO FUSION) ;

- IKO DUO STICK L2 SI (cf. DTA IKO DUO GREEN).

2.4.3.4. Relevés

- IKO EQUERRE 25 ou 33 : équerre de renfort (cf. DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO EQUERRE 100 : même matériau que IKO EQUERRE 25, largeur 1 m ;
- IKO RLV ALU/F (cf. norme NF P 84-316 et DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO RLV AR/F (cf. norme NF P 84-316 et DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO DUO STICK L3 SI (cf. DTA IKO DUO STICK).

2.4.3.5. Chemins de circulation ou zones techniques :

- IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F : couche de finition (cf. DTA IKO DUO FUSION),
- IKO ACCESS : chemin de circulation (cf. DTA IKO DUO FUSION),
- IKO MONO FUSION PLUS FEU, IKO MONO FUSION (cf. DTA IKO MONO FUSION)

2.4.3.6. Matériaux pour écran thermique sur polystyrène expansé

- IKO BAND BUTYLE, IKO BAND BITUME, IKO DUO STICK L3 : bandes auto-adhésives à froid (cf. DTA IKO DUO STICK) ;
- IKO DUO FUSION G/G (cf. DTA IKO DUO FUSION) ;
- IKO DUO FUSION AR/F (ou AR/G) (cf. DTA IKO DUO FUSION).

2.4.4. Attelages de fixations métalliques

L'attelage de fixation métallique de référence est défini ci-dessous :

- Vis IR2 ou IR2-C Φ 4,8 mm + plaquette PR 40 x 40 ; de Pkft = 134 daN dans élément porteur acier 0,75 mm.

Les règles d'adaptation des attelages de fixations sont données à l'annexe A.

Les attelages de fixations répondent aux exigences de l'e-Cahier du CSTB 3563.

Ils sont associés à l'élément porteur et à la feuille IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G.

Ils font l'objet d'une fiche technique établie par le fabricant de fixations, précisant notamment la valeur de résistance caractéristique Pkft de l'attelage ou pour le béton la charge limite de service Qft (selon l'e-Cahier du CSTB 3563, juin 2006).

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, et/ou le 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.

2.4.5. Attelages de fixations plastiques

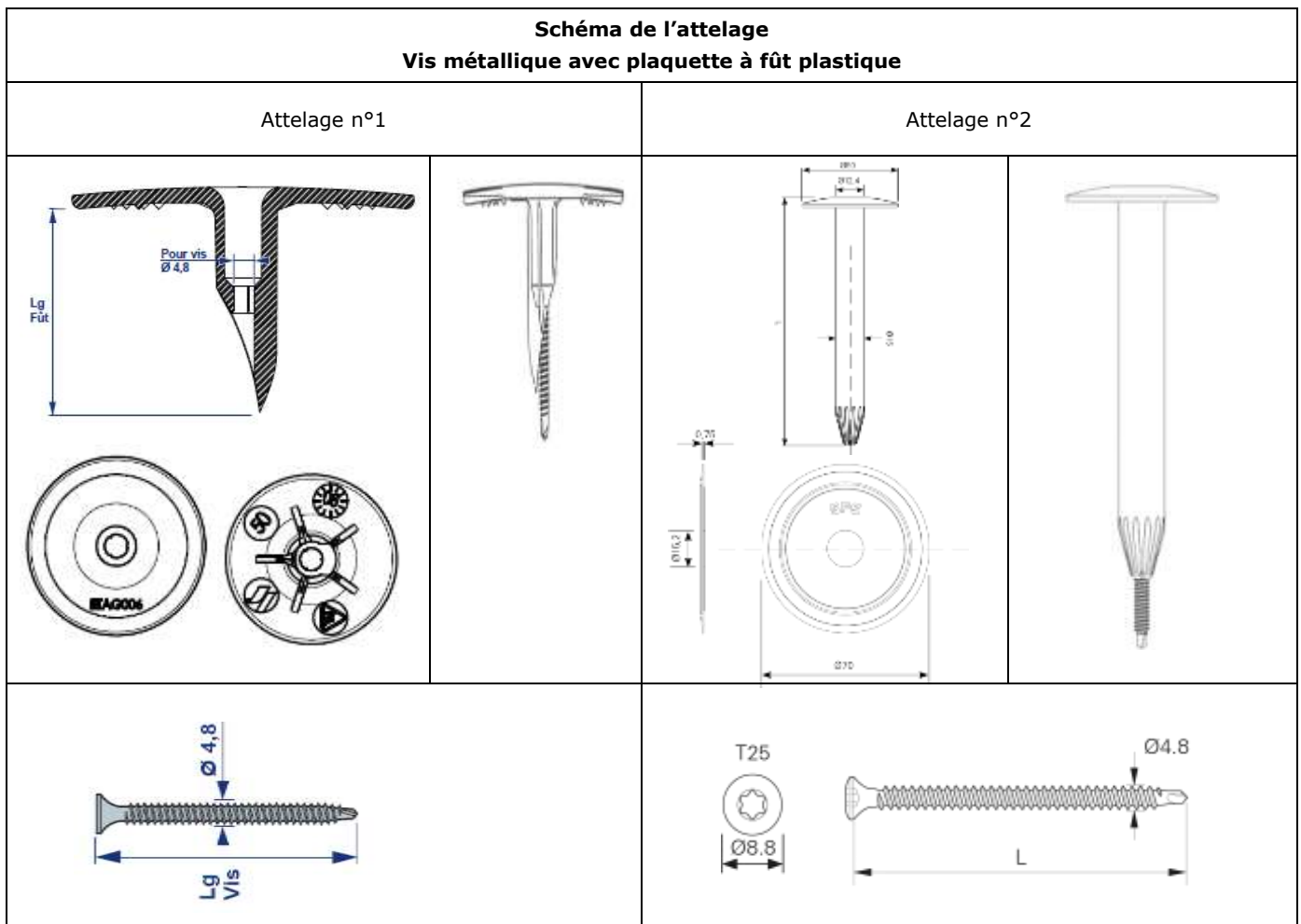
Les règles d'adaptation des plaquettes à fûts plastiques ne sont pas admises.

Les attelages à fût plastique admis sont définis ci-dessous :

- Vis EGB 2C 4,8 x L + plaquette ÉTANCOPLAST HP4 L diamètre 40 de la Société LR Étanco, au Pecq ; de Pkft = 135 daN dans élément porteur acier 0,75 mm.
- Vis BS 4,8 x L + fût TPA 50 diamètre 50 de la Société SFS INTEC ; de Pkft = 134 daN dans élément porteur acier 0,75 mm.

Description de l'attelage admis			
Attelage n°1		Attelage n°2	
Composition EGB 2C	Vis en acier au carbone cémenté traité SUPRACOAT 2C. Diamètre de 4,8 mm, longueur L et avec tête circulaire 8,5 mm. Protection à la corrosion Supracoat. Résistance à 15 cycles Kesternich	Composition BS-4,8xL	Vis en acier au carbone cémenté traité Durocoat®. Diamètre de 4,8 mm, longueur L et tête de diamètre 8,8mm. Résistance à 15 cycles Kesternich.
Composition ETANCOPLAST HP4 L de diamètre 40	Plaquette en polyamide 6 à tête ronde de diamètre - 40 mm, corps Φ 13 mm, longueur [50,100, 150 et 200 mm]	Composition TPA50xL de diamètre 50	Fixation à rupture thermique en Polyamide PA6, gris foncé. Tête ronde de diamètre 50 mm. Longueur L : 70 - 100 - 130 - 160 - 190 - 230

Caractéristiques	Référentiel	VDF	
		Attelage n°1	Attelage n°2
Résistance caractéristique d'assemblage à l'arrachement	NF P 30-313	135 daN (tôle d'acier 0,75mm – tôle pleine uniquement)	134 daN sur bac support plein 0,75 mm
Résistance à la corrosion	EAD 030351-00-0402	15 cycles Kesternich	15 cycles Kesternich
Résistance au dévissage	EAD 030351-00-0402 et NF P 30-315	Rotation de la tête de fixation $\leq 1/4$ tour après 500 cycles Rotation de la tête de fixation $\leq 1/2$ tour après 900 cycles Mouvement vertical ≤ 1 mm après 900 cycles	Rotation de la tête de vis $\leq 1/4$ tour après 500 cycles Rotation de la tête de vis $\leq 1/2$ tour après 900 cycles Déplacement vertical ≤ 1 mm après 900 cycles
Résistance mécanique/ fragilité de la fixation en plastique	EAD 030351-00-0402	Résistance aux chocs, avant et après vieillissement : > 1 m	Résistance aux chocs, avant et après vieillissement : > 1 m
Solide au pas	NF P 30-317	Oui	Oui



2.5. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

2.5.1. Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF DTU série 43 ou des Avis Techniques les concernant.

Les supports, destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité, doivent être secs, stables et plans, présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc.

2.5.2. Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

- Sont admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 ou bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi ;
- Sont également admis, les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes au CPT Commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009) ;
- En cas d'utilisation d'attelage à fût plastique, seules les tôles d'acier nervurées à plage pleine sont admises.

2.5.3. Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12, y compris les éléments porteurs de type D surmontés d'une dalle de compression adhérente, et les éléments porteurs et supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cet emploi à l'exception 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 chauffants intégrés et des planchers comportant des distributions électriques noyées. La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1 et des Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application.

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

2.5.4. Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises, les dalles de béton cellulaire autoclavé armé bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application favorable.

L'élément porteur ou support est mis en œuvre conformément à ce document. On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution du pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

2.5.5. Éléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis, les éléments porteurs et supports en bois massif et les panneaux à base de bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1 et non traditionnels (CLT, panneaux composites sandwiches...) bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi.

Préparation de supports :

- Pour les pare-vapeur adhérents soudés sur panneaux à base de bois, la préparation comporte la réalisation de pontages en IKO RLV ALU/F de 20 cm de largeur, disposés sur les joints de panneaux, la face alu sur le support.

L'application d'un EIF (enduit d'imprégnation à froid) est obligatoire dans le cas de panneaux de particules et contreplaqués conformément au NF DTU 43.4. Dans le cas de panneaux à base de bois sous Document Technique d'Application, elle se fait conformément aux préconisations du Documents Technique d'Application du panneau bois ;

- Pour les pare-vapeur cloués : aucune préparation.

2.5.6. Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique des supports isolants.

Sont admis, en un ou plusieurs lits, les panneaux isolants mentionnés dans le tableau 2 dans les conditions de leur Document Technique d'Application particulier pour l'emploi considéré.

Lorsque la compression à 10 % (norme NF EN 826) des isolants supports est < 100 kPa, les attelages de fixations mécaniques sont de type solide au pas.

2.5.6.1. Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 1, en fin de dossier, s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Conformément à la norme NF DTU 43.1 dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en béton, blocs de béton cellulaire autoclavé armé ou en réfection conforme au DTU 43.5, 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 EQUERRE 25 pour isolant d'épaisseur ≤ 130 mm ;
- IKO EQUERRE 33 ou IKO EQUERRE 100 pour isolant d'épaisseur > 130 mm.

2.5.6.2. Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en quinconce en un ou plusieurs lits et jointifs. Ils sont fixés mécaniquement selon les prescriptions de leur Document Technique d'Application particulier.

Dans le cas de travaux neufs sur tôles d'acier nervurées, le joint filant est perpendiculaire aux nervures des tôles.

Dans le cas d'un support isolant dont la compression à 10 % de déformation (norme NF EN 826) est inférieure à 100 kPa (cf. tableau des caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application des panneaux isolants), les attelages de fixation mécanique des panneaux isolants et du revêtement d'étanchéité doivent être du type « solide au pas » (cf. § 2.4.4 du Dossier Technique).

Cas particulier des panneaux isolants en polystyrène expansé (EPS)

Ils sont mis en œuvre conformément à leur Document Technique d'Application pour l'emploi considéré.

La protection de la surface des panneaux est réalisée avec un écran thermique (IKO DUO FUSION AR/F (AR/G) ou IKO DUO ACIER AR/F (AR/G)), déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres. Cet écran n'est pas nécessaire avec la feuille IKO DUO ACIER JA F/G. Cependant, l'emploi de la feuille IKO DUO ACIER JA F/G est exclu, sur panneaux isolants en polystyrène expansé, dans le cas des coupes biaisées ou de géométrie de toiture qui ne sont pas composées de rectangles vus en plan.

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est prescrite par le Document Technique d'Application particulier de l'isolant.

En variantes, une bande :

- Auto-adhésive à froid, IKO BAND Butyle ou IKO BAND Bitume ou une bande découpée de IKO DUO STICK L3, développé 15 cm, est appliquée en fond de gorge, ailes sensiblement égales avec un recouvrement de ces bandes de 10 cm ;
- IKO DUO FUSION G/G (développé = épaisseur isolant + 20 cm) est rebordée sur le bord des panneaux isolants avec un recouvrement de ces bandes de 10 cm.

Il est également possible d'éviter cette protection en remplaçant l'EPS, au droit des émergences, par un panneau ou une bande de 20 cm minimum en perlite fibrée ou en laine minérale.

2.5.7. Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

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, 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 pour leur réemploi comme support ou comme écran-vapeur sont définis dans la norme NF DTU 43.5. Toutefois, les feuilles d'autoprotection métallique n'ont pas à être déposées en partie courante. Les anciens relevés avec feuille d'autoprotection métallique sont délaardés.

Les critères de conservation et de préparation des autres éléments de toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique, protection) respectent également cette norme.

Les éléments porteurs en bois, panneaux à base de bois, maçonnerie et béton cellulaire sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations (P_k) envisagées pour la réfection par une campagne de mesures "in-situ". L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du e-Cahier du CSTB 3563 - Juin 2006 "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement" (cf. Annexe A).

2.6. Prescriptions relatives aux revêtements

2.6.1. Dispositions générales de mise en œuvre de la feuille IKO DUO ACIER

Le domaine d'utilisation du procédé est défini aux tableaux 2 et 2 bis.

Sur tôle d'acier nervurée, le déroulement des feuilles de la première couche IKO DUO ACIER se fait perpendiculairement aux nervures du bac.

Les feuilles de première couche IKO DUO ACIER sont déroulées et positionnées à recouvrement longitudinal de 10 cm, soudé dans le cas de IKO DUO ACIER F/G et autocollé dans le cas de IKO DUO ACIER JA F/G (cf. fig. 1).

Les recouvrements transversaux d'about de lés sont d'au moins 10 cm soudés en plein pour IKO DUO ACIER F/G, et d'au moins 20 cm dont 10 cm libres et 10 cm soudés pour le IKO DUO ACIER JA F/G.

Les feuilles IKO DUO ACIER F/G et IKO DUO ACIER JA F/G sont fixées mécaniquement en lisière par des attelages de fixations (cf. § 2.4.4 et 2.4.5).

En cas de mise en œuvre d'isolant support avec une résistance à la compression à 10 % < 100 kPa, les attelages de fixation doivent obligatoirement être de type solide au pas.

L'axe des fixations est matérialisé par un lignage sur la bande de recouvrement à 40 mm du bord.

Les lés sont fixés le long des rives en pied de relief :

- Lé parallèle à une rive : 1 fixation tous les 25 cm (cf. fig. 2) ;
- Lé perpendiculaire à une rive : 3 fixations supplémentaires en tête de lé ou 2 fixations supplémentaires si la feuille IKO DUO ACIER reçoit une ligne médiane de fixations.

Ces fixations n'entrent pas en ligne de compte pour le calcul de la densité des fixations.

En cas de fixations en lignes intermédiaires, les fixations sont alignées en pleine feuille. Chaque ligne intermédiaire de fixations est pontée par une bande soudée de 15 cm de IKO DUO ACIER F/G. L'espacement entre fixations (en lisière et en lignes intermédiaires) est donné par les tableaux 3 à 8 (cf. fig. 5).

Description de la mise en œuvre du IKO DUO ACIER JA F/G

(cf. figure 9 illustrant le pas à pas photographique).

Dérouler la feuille IKO DUO ACIER JA F/G (cf. photo 1) et retirer le film pelable de la bande de recouvrement (cf. photo 2).

Mettre en place les fixations mécaniques (cf. photo 3).

Positionner le lé suivant de IKO DUO ACIER JA F/G en respectant un recouvrement de 10 cm (cf. photo 4). Retirer le film pelable de la bande de recouvrement de sous-face du deuxième lé (cf. photos 5 et 6) puis maroufler le joint de recouvrement longitudinal.

Les joints transversaux d'about de lé et les découpes sont soudés au chalumeau en prenant soin d'éviter le contact direct de la flamme avec l'isolant comme suit :

- Sur polystyrène expansé (EPS), protéger l'isolant de la flamme en utilisant un écran pare-flamme en IKO DUO FUSION F/G (par exemple) de 20 cm de largeur ou en réalisant un recouvrement de 20 cm mini dont les 10 premiers cm sont libres et les 10 autres cm sont soudés ;
- Faire disparaître à la flamme les protections de surface des deux lés (sable en sous-face du lé supérieur et film fusible en surface du lé inférieur) sur 10 cm environ ;
- Rabattre le lé supérieur sur le lé inférieur et maroufler en écartant la flamme du chalumeau.

La feuille de seconde couche autoprotégée est soudée en plein, obligatoirement à joints décalés et non croisés d'au moins 10 cm sur IKO DUO ACIER JA F/G (cf. photos 7 et 8).

2.6.2. Densité et répartition des fixations en partie courante, rives et angles

La densité des fixations est calculée en fonction de la zone et du site de vent par référence :

- Aux règles NV 65 modifiées, en vent extrême, pour des bâtiments d'élanement courant respectant les proportions suivantes :
 - $h \leq 2,5 a$ avec h = hauteur du bâtiment et a = longueur,
 - $f \leq h/2$ pour des toitures à versants plans ou $f \leq 2/3 h$ pour des toitures à versants courbes avec f = flèche entre le faîtage et la noue ;
- À la localisation de la toiture ;
- Aux dispositions du e-Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 relatives à la "Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement".

La densité des fixations est d'au moins 3 / m² et l'espacement entre axes des fixations est toujours ≥ 18 cm. Ceci peut amener à mettre en œuvre des lignes de fixations intermédiaires. Les règles d'adaptation sont définies à l'annexe A.

Pour la répartition des fixations, une toiture comporte trois espacements différents :

- Un pour la partie courante ;
- Un pour les rives : largeur égale à $H/10$ (H = hauteur du bâtiment) et 2 m au moins (et pourtour d'édicules sur 1 m de largeur) ;
- Un pour les angles définis comme la rencontre de deux rives (cf. fig. 4).

Cas des T.A.N. à ouverture haute de nervure > 70 mm

Dans le cas d'éléments porteurs en T.A.N. dont l'ouverture haute de nervure est > 70 mm et ≤ 200 mm, un espacement entre 2 fixations < 18 cm (mais toujours > 12 cm) peut être appliqué lorsqu'une fixation tombe dans une ouverture haute de nervure. Celle-ci est reportée sur la plage précédente tout en conservant ensuite l'espacement théorique de pose des attelages de fixations.

2.6.2.1. Feuille IKO DUO ACIER F/G avec attelage de référence avec plaquette métallique

La densité, l'entraxe et le nombre de lignes de fixations dans ces différents cas de figures sont donnés dans :

- Le tableau 3 pour IKO DUO ACIER F/G sur toitures à versants plans ;
- Le tableau 4 pour IKO DUO ACIER F/G sur toitures à versants courbes.

L'effort admissible par fixation du système de référence a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour une fixation de référence dont la résistance caractéristique Pk_{ft} est ≥ 134 daN (vis $\varnothing 4,8$ mm + plaquette 40 x 40 x 0,8 mm) et conformément au « Guide technique complémentaire UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » d'avril 1991 avec :

$W_{adm} = W_{essai} \cdot Ca \cdot Cd \cdot Ct / \gamma_m$, dont :

- W_{adm} , W_{essai} , Ca , Cd définis dans le Guide UEAtc d'avril 1991 ;
- Coefficient de température (Ct) = 1 ;
- Coefficient de sécurité (γ_m) = 1,2 ;

soit $W_{adm} = 759$ N/fixation,

Pour les autres éléments porteurs et/ou d'autres attelages de fixations métalliques, l'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du e-Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement » (cf. Annexe A).

La Société IKO SAS apporte son assistance technique dans la détermination des densités.

2.6.2.2. Feuille IKO DUO ACIER JA F/G avec attelage de référence avec plaquette métallique

La densité, l'entraxe et le nombre de lignes de fixations dans ces différents cas de figures sont donnés dans :

- Le tableau 5 pour IKO DUO ACIER JA F/G sur toitures à versants plans ;
- Le tableau 6 pour IKO DUO ACIER JA F/G sur toitures à versants courbes.

L'effort admissible par fixation du système de référence a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour une fixation de référence dont la résistance caractéristique Pk_{ft} est ≥ 134 daN (vis $\varnothing 4,8$ mm + plaquette 40 x 40 x 0,8 mm) et conformément au « Guide technique complémentaire UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » d'avril 1991 avec :

$W_{adm} = W_{essai} \cdot Ca \cdot Cd \cdot Ct / \gamma_m$, dont :

- W_{adm} , W_{essai} , Ca , Cd définis dans le Guide UEAtc d'avril 1991 ;
- Coefficient de température (Ct) = 1 ;
- Coefficient de sécurité (γ_m) = 1,5 ;

soit $W_{adm} = 540$ N/fixation.

Pour les autres éléments porteurs et/ou d'autres attelages de fixations métalliques, l'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du e-Cahier du CSTB 3563 - juin 2006 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement ».

La Société IKO SAS apporte son assistance technique dans la détermination des densités.

2.6.2.3. Feuille IKO DUO ACIER F/G avec attelages admis avec fût plastique

La densité, l'entraxe et le nombre de lignes de fixations dans ces différents cas de figures sont donnés dans :

- Le tableau 7 pour IKO DUO ACIER F/G sur toitures à versants plans ;
- Le tableau 8 pour IKO DUO ACIER F/G sur toitures à versants courbes.

L'effort admissible par fixation du système admis a été déterminé sur élément porteur en tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour la fixation dont la résistance caractéristique Pk_{ft} sont :

- ≥ 135 daN pour le fût plastique LR ETANCO
- ≥ 134 daN pour le fût plastique SFS INTEC

et conformément au « Guide technique complémentaire UEAtc pour l'agrément des revêtements d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » d'avril 1991 avec :

2.6.2.3.1. Cas de l'attelage LR ETANCO

$W_{adm} = W_{essai} \cdot Ca \cdot Cd / 1,5$ dont W_{adm} , W_{essai} , Ca , Cd sont définis dans le Guide UEAtc d'avril 1991 ;
soit $W_{adm} = 472$ N/fixation.

2.6.2.3.2. Cas de l'attelage SFS INTEC

$W_{adm} = W_{essai} \cdot Ca \cdot Cd / 1,5$ dont W_{adm} , W_{essai} , Ca , Cd sont définis dans le Guide UEAtc d'avril 1991 ;
soit $W_{adm} = 594$ N/fixation.

La Société IKO SAS apporte son assistance technique dans la détermination des densités.

2.6.2.4. Pose de la seconde couche soudée

La seconde couche autoprotégée (cf. § 2.4.2.2) est soudée en plein sur la feuille IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G.

Les recouvrements sont soudés sur 6 cm minimum.

Au-dessus de 40 % de pente, les lés de cette couche de finition sont fixés mécaniquement conformément aux normes NF DTU série 43.

2.6.2.5. 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 feuille de 1^{ère} couche est soudée sur le pare-vapeur (ou l'élément porteur si le pare-vapeur n'est pas adhérent) et sur le revêtement de partie courante. Les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

Comme indiqué au § 2.6.1, IKO DUO ACIER JA F/G doit être mis en œuvre à l'avancement, obligatoirement en joint décalé entre les deux couches.

2.7. Relevés

2.7.1. Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF DTU série 43, concernée, notamment pour ce qui concerne les hauteurs de relevés et les arrêts d'eau en tête des relevés, contre le ruissellement.

2.7.2. Relevés non isolés thermiquement

Les reliefs en béton, en blocs de béton cellulaire ou acier (costière métallique) non isolés sont préalablement imprégnés d'EIF. Les reliefs en bois et panneaux à base de bois sont préparés par clouage préalable d'une feuille IKO EQUERRE 100 conformément au NF DTU 43.4.

Dans le cas d'une isolation thermique de partie courante réalisée en polystyrène expansé (EPS), la tranche des panneaux isolants en pied de relevé doit être protégée conformément au § 2.5.6.2.

Composition et mise en œuvre (cf. fig. 2)

- Une équerre de renfort de 25 cm de développé au moins en IKO EQUERRE 25 ou IKO EQUERRE 100, soudée sur le support de relevés et avec talon d'au moins 10 cm soudé en plein sur la feuille de IKO DUO ACIER F/G. Ce talon dépassera de 5 cm au moins le bord des plaquettes ;
- une couche de finition en IKO RLV ALU/F, IKO RLV AR/F, IKO MONO FUSION PLUS FEU ou IKO MONO FUSION soudée en plein sur l'équerre de renfort et le relief avec un talon d'au moins 15 cm soudé en plein sur la couche de finition de la partie courante.

La largeur de ce talon sera toujours supérieure de 5 cm par rapport à celle de l'équerre de renfort.

2.7.3. Relevés isolés thermiquement

Les relevés isolés sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF-DTU série 43 concernée.

Dans le cas 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, conformément au DTA IKO DUO STICK et au CPT commun « Isolation thermique des relevés d'étanchéité sur acrotère béton des toitures inaccessibles, techniques, terrasses et toitures végétalisées sur élément porteur en maçonnerie », e-Cahier du CSTB 3741 de novembre 2013 (cf. fig. 7 et 8).

2.8. Ouvrages particuliers

2.8.1. Émergences ponctuelles

Au droit des émergences ponctuelles de hauteur supérieure à 1 m et dont une des dimensions est supérieure à 1 m, il y aura un renforcement identique à celui des rives et ce, sur 1 m de largeur. Prévoir également les fixations en pied de relevé.

Pour les autres émergences, seules les fixations en pied de relevé sont nécessaires.

2.8.2. Noues

Elles sont réalisées de manière identique à la partie courante.

2.8.3. Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Les ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions des normes – DTU série 43 concernées.

La platine est prise en sandwich entre une couche de renfort de 1 x 1 m, en IKO DUO FUSION F/G ou en IKO DUO ACIER F/G, soudée en plein sur l'IKO DUO ACIER F/G.

La platine est fixée mécaniquement à l'élément porteur à raison de 4 fixations minimum.

2.8.4. Joints de dilatation

Les joints de dilatation sur costières sont exécutés conformément aux dispositions des normes – DTU série 43 concernées (cf. fig. 6) ou conformément aux dispositions prévues dans l'Avis Technique IKO DILAT.

2.8.5. Chemins de circulation et zones techniques

2.8.5.1. Chemins de circulation

La protection de l'étanchéité au droit des chemins de circulation est mise en œuvre par soudage d'une feuille complémentaire IKO ACCESS (ou IKO MONO FUSION PLUS FEU ou IKO MONO FUSION) de couleur différente de celle des parties courantes. Le renforcement s'effectue sur 1 m environ.

2.8.5.2. Zones techniques

Conformément au tableau 2, sur les zones techniques, le revêtement est : IKO DUO ACIER F/G + IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F (AR/G) (ou IKO MONO FUSION PLUS FEU ou IKO MONO FUSION) soudé en plein dans le cas où la zone technique est préalablement délimitée. Dans le cas contraire, la zone technique sera traitée comme le chemin de circulation.

2.9. Dispositions particulières dans les DROM

2.9.1. Généralités

Les Départements et Régions d'Outre-Mer visés par le présent document sont la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, la Réunion, Mayotte. Le procédé est mis en œuvre dans le cas de travaux neufs et de réfection uniquement dans le cas d'éléments porteurs en maçonnerie, après dépose complète du complexe d'étanchéité existant jusqu'à l'élément porteur.

2.9.2. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

Sont admis :

- Les éléments porteurs et les supports 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, octobre 2008) et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour cette destination en DROM.

La pente minimum à mettre en œuvre est de 2 % ;

- Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées 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, octobre 2008).

La pente minimum à mettre en œuvre est de 3 %.

Leur préparation ainsi que le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions des normes de la série NF DTU série 43 concernées et des DTA s'y rapportant.

2.9.3. Mise en œuvre du pare-vapeur

Conformément au CPT commun « Supports de système d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (e-Cahier du CSTB 3644, octobre 2008), la mise en œuvre d'un pare-vapeur n'est pas obligatoire, sauf sur locaux chauffés. Sur locaux chauffés, les DPM peuvent prévoir la mise en place d'un pare-vapeur. Le pare-vapeur est à choisir et à mettre en œuvre conformément au tableau 1.

2.9.4. Étanchéité des parties courantes et relevés

Les revêtements d'étanchéité de parties courantes possibles sont ceux prévus au tableau 2bis.

La hauteur minimale des relevés est ≥ 15 cm.

La constitution et la mise en œuvre des relevés est celle du chapitre 2.6.

2.9.5. Noues, chéneaux et caniveaux

La pente dans les noues, chéneaux et caniveaux est de 1 % minimum.

2.9.6. Évacuation des eaux pluviales

Le NF DTU 60.11 P3 donne l'intensité pluviométrique à prendre en compte pour le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales de 4,5 l/m².min dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM). Les DPM peuvent prévoir une intensité pluviométrique de 6 l/m².min.

2.10. Fabrication

Les feuilles sont produites par la Société IKO SAS dans son usine de Tourville-la-Rivière (76).

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.

Le liant, préparé en usine, est maintenu à 200 °C et dirigé vers les machines d'enduction. Les armatures, non tissées polyester, sont imprégnées au liant ARMOUR, puis enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

2.11. Contrôles de fabrication

Le contrôle des matières premières, des liants et des produits fabriqués est fait selon le chapitre 5 du Guide Technique UEAtc. Le contrôle de production en usine est fait conformément au tableau B1 de la norme NF EN 13707.

La nomenclature de l'autocontrôle est donnée par le tableau 10, en fin de dossier.

2.12. Identification du produit

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent :

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

2.13. Fourniture et assistance technique

La Société IKO SAS est tenue d'apporter son assistance technique pour le calcul des fixations sur demande de l'entreprise.

2.14. 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 SAS, notamment pour le calcul de la densité et des espacements des fixations.

2.15. Entretien et réparation

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes NF DTU série 43.

2.16. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai n° 14/08 (essai interne) : détermination du Ct.
- Rapport d'essais du CSTC CAR 7042/1 : tenue au vent du procédé Megafix avec feuille MEGAFIX 1000 (mars 2007).
- Rapport d'essais du CSTC CAR 7192/2 : tenue au vent du procédé Megafix avec feuille MEGAFIX 1000 PA (janvier 2008).
- Rapport d'essais du CSTC CAR 9028/2 : tenue au vent du procédé Megafix avec feuille MEGAFIX 1000 (avril 2009).
- Rapport d'essais du CSTC CAR 9170/2 : tenue au vent du procédé Megafix avec feuille MEGAFIX 1000 avec fût ETANCOPLAST HP4 L diamètre 40 de LR Etanco (juillet 2009).
- PV de classement du WFRGENT 12296B, du 25 août 2006
- PV de classement du WFRGENT 14399 D, du 21 juin 2010
- PV de classement du WFRGENT 13814 B, du 13 mai 2009
- PV de classement du WFRGENT 16884 B, du 20 mars 2015 :

- PV de classement du WFRGENT 18295 D, du 22 juin 2017,
- Rapport d'essais du CSTC TDI-19-760-01 : tenue au vent du procédé IKO DUO ACIER avec feuille IKO DUO ACIER F/G avec fût TPA 50 de SFS INTEC (février 2020).
- Spectre infra-rouge de l'IKO EAC PLUS du 20 mai 2015.

2.17. Références

2.17.1. Données Environnementales

Le procédé fait l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) collective.

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.

2.17.2. Autres références

Le procédé IKO DUO ACIER (MEGAFIX) est utilisé depuis 1990 et représente, à fin 2019, plus de 13 000 000 m² de réalisations. La feuille IKO DUO ACIER JA F/G (MEGAFIX 1000 PA) est fabriquée depuis 1997 et représente plus de 250 000 m² de réalisations.

2.18. Annexes du Dossier Technique

2.18.1. Annexe A – Règles d'adaptation à d'autres éléments porteurs et d'autres attelages de fixations métalliques dans le cas de travaux neufs et dans le cas de travaux de réfection

2.18.1.1. Définitions

- ns : nouveau système correspondant au système à évaluer ;
- ft : fiche technique du fabricant décrivant la fixation ;
- Pk : résistance caractéristique à l'arrachement de la fixation, (ensemble de l'attelage : vis + plaquette) déterminée selon la norme NF P 30-313 ;
- D : densité de fixation en u/m^2 ;
- A : nuance de l'acier support ;
- e : épaisseur du support ;
- Rns : résistance caractéristique à retenir pour la fixation du nouveau système ;
- sr : système de référence (vis IR2 ou IR2-C \AA 4,8 mm + plaquette PR 40 x 40) ;
- Wadmsr : = 759 N pour IKO DUO ACIER F/G,
= 540 N pour IKO DUO ACIER JA F/G ;
- Pksr : = 134 daN ;
- CR : classe de résistance à la compression d'un béton de granulats lourds ;
- Q : charge limite de service d'un ancrage dans le béton.

2.18.1.2. Domaine de validité des adaptations

- Densité de fixations $Dns \geq 3$ fixations / m^2 ;
- Espacement entre axes des fixations d'une même rangée ≥ 18 cm ;
- Espacement entre axes de fixations d'une même rangée ≤ 2 fois l'entraxe des nervures des tôles.

2.18.1.3. Exigences concernant les plaquettes métalliques de répartition des fixations

Il est rappelé que, en conformité aux normes NF DTU série 43, l'utilisation dans le nouveau système « ns » de plaquettes différentes de celles du système de référence « sr » est possible aux conditions suivantes :

- Les plaquettes sont admises avec leur Pk_{ft} ;
- L'épaisseur et la nuance d'acier sont \geq à celles de référence ;
- Les dimensions respectent les conditions suivantes :
 - si la plaquette du « ns » est ronde, son \varnothing doit être supérieur ou égal à 57 mm,
 - si la plaquette est carrée, ses dimensions doivent être supérieures ou égales à 40 x 40 mm,
 - si la plaquette est rectangulaire ou oblongue, ses dimensions doivent être supérieures ou égales à 40 mm et disposées dans le même sens.

2.18.1.4. Exigences générales

Les tableaux A1 et A2 donnent, en fonction de l'élément porteur du nouveau système :

- Les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur ;
- La résistance à la corrosion exigée pour l'attelage de fixation (élément de liaison (vis, rivets) + plaquettes) par référence à l'essai du Guide EAD 030351-00-0402 de l'EOTA avec 2 litres de SO_2 sans apparition de rouille rouge sur plus de 15 % de la surface de la vis ;
- La résistance caractéristique à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations (Dns).

2.18.1.5. Détermination de la densité de fixations Dns du nouveau système

La valeur Rns à retenir est donnée par les tableaux A1 et A2, les règles d'adaptation sont les suivantes :

- Si $Rns \geq Pksr$, alors $Wadmns = Wadmsr$;
- Si $Rns \leq Pksr$, alors $Wadmns = Wadmsr \times Rns/Pksr$.

Dns (densité corrigée du nouveau système) = pression de vent / $Wadmns$, avec pression de vent calculée en fonction de la zone, du site, hauteur du bâtiment, forme du versant, zone de toiture (partie courante, rive et angle).

Tableau A1 – Règles d'adaptation dans le cas de travaux neufs

Exigences	Tôle d'acier nervurée			Bois et panneaux à base de bois	Béton cellulaire autoclavé armé	Béton de granulats courants
	pleine	perforée (4)	crevée (4)			
Identification de l'élément porteur	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ matériau de même type	$\rho_{ns} \geq \rho_{ft}$	$CR_{ns} \geq CR_{ft}$
Identification de l'élément de liaison	vis $\varnothing \geq 4,8$	vis $\varnothing \geq 6,3$	vis $\varnothing \geq 6,3$	vis $\varnothing \geq 4,8$	vis à pas spécial	vis, cheville ou clou à friction
	rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1)	rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1)	rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1)		cheville à clou déporté	
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (2)	2 cycles sans aucune corrosion de surface	2 cycles sans aucune corrosion de surface	2 cycles sans aucune corrosion de surface	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)	acier inoxydable austénitique (10)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à forte hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)					15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)
Pk minimal (daN)	90	90	90	90	90	90
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk_{ft}	Pk_{ft} (5)	Pk_{ft} (5)	Pk_{ft} (7)	0,9 Pk_{ft} (6) (7)	valeur mini (Pk_{ft} ou Q_{ft}) (7) (8)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Rivet conforme à la norme NF DTU 43.3, avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.

(2) Classes d'hygrométrie selon les normes NF DTU série 43.

(3) Certains panneaux isolants (par exemple : mousse phénolique - Résol) présentent des exigences particulières (cf. DTA particulier).

(4) Le système de référence peut avoir utilisé une tôle pleine.

(5) La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.

(6) La valeur de Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 1 mm.

(7) La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système doit être au moins égale à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation.

(8) Pk est la résistance au débouffonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service correspondant à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 2 mm ; le dispositif de fixation doit permettre ce déplacement de 2 mm sans désaffleurement de la tête de fixation. La connaissance des deux valeurs est nécessaire : si la valeur Q_{ft} est supérieure à la résistance caractéristique Pk_{ft} indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique (Pk_{ft}).

(9) Attelages complets présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 2.2.3.4 de l'EAD 030351-00-0402.

(10) Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme EN 10088.

Tableau A2 – Règles d'adaptation dans le cas de travaux de réfection

Exigences	Tôle d'acier nervurée			Bois et panneaux à base de bois	Béton cellulaire autoclavé armé	Béton de granulats courants
	pleine	perforée (4)	crevée (4)			
Identification de l'élément porteur	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	$e_{ns} \geq e_{ft}$ $A_{ns} \geq A_{ft}$	e_{ns} matériau de même type	ρ_{ns}	CR_{ns}
Identification de l'élément de liaison	vis $\varnothing \geq 4,8$	vis $\varnothing \geq 6,3$	vis $\varnothing \geq 6,3$	vis $\varnothing \geq 4,8$	vis métallique à pas spécial	vis et cheville - clou à friction
	rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1)	rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1)	rivet $\varnothing \geq 4,8$ (1)		cheville à clou déporté	
Résistance à la corrosion de l'élément de liaison (3) sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (2)	2 cycles sans aucune corrosion de surface	2 cycles sans aucune corrosion de surface	2 cycles sans aucune corrosion de surface	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)	acier inoxydable austénitique (10)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)
Résistance à la corrosion de l'élément de liaison (3) sur locaux à forte hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)					15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (9) ou acier inoxydable austénitique (10)
Pk minimal (daN)	90	90	90			
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk_{ft}	Pk_{ft} (5)	Pk_{ft} (5)	$Pk_{réel}$ (7)	$0,7 Pk_{réel}$ (6) (7)	valeur mini (Pk_{ft} ou $Q_{réel}$) (7) (8)

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Rivet conforme à la norme NF DTU 43.3, avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu.

(2) Classes d'hygrométrie selon les normes NF DTU série 43.

(3) Certains panneaux isolants (par exemple : mousse phénolique - Résol) présentent des exigences particulières (cf. DTA particulier).

(4) Le système de référence peut avoir utilisé une tôle pleine.

(5) La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable.

(6) La valeur de Pk à retenir correspond à un Pk obtenu avec la fixation à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 1 mm.

(7) Le $Pk_{réel}$ ou $Q_{réel}$ s'évalue par mesures in situ selon le protocole d'essai de l'annexe 4 du Cahier du CSTB 3563 :

- les essais sont effectués par zones différenciées susceptibles de conduire à des résultats homogènes (même activité dans le local sous-jacent, mêmes constitution et état de toiture) ;
- chaque zone fait l'objet d'un minimum de 15 essais et d'un rapport d'essai distinct.

La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système à la mise en œuvre doit être au moins égale à celle des essais préparatoires in situ.

(8) Pk est la résistance au déboutonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service. La connaissance des deux valeurs est nécessaire : si la valeur Q_{ft} est supérieure à la résistance caractéristique Pk_{ft} indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique (Pk_{ft}).

(9) Attelages complets présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 2.2.3.4 de l'EAD 030351-00-0402.

(10) Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme EN 10088.

2.18.2. Tableaux et figures du dossier technique :

Tableau 1 - Mise en œuvre du pare-vapeur en France européenne et en DROM, sur locaux chauffés ou selon les DPM.

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement d'étanchéité apparent autoprotégé	
		Pare-vapeur avec EAC	Pare-vapeur sans EAC (4)
Maçonnerie (1)	Cas courant (faible ou moyenne hygrométrie)	EIF + IKO EAC PLUS+ IKO DUO FUSION G/G	Soit EIF + IKO DUO FUSION G/G ou IKO VAP soudé en plein Soit EIF + IKO VAP STICK ALU (3)
	Locaux à forte hygrométrie	EIF + IKO EAC PLUS + IKO VAP ALU G/G	Soit EIF + IKO RLV ALU/F (5) soudé en plein Soit EIF + IKO VAP STICK ALU (3)
Béton cellulaire autoclavé armé (1)	Faible et moyenne hygrométrie	EIF + IKO ECRAN PERFO G/AR (2) + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G	- Soit EIF + IKO ECRAN PERFO G/F (2) + IKO DUO FUSION G/G ou IKO VAP soudé en plein - Soit EIF + IKO DUO STICK L2 SI
Bois (1) (cf. NF DTU 43.4 et § 2.5.5)	Faible et moyenne hygrométrie		IKO DUO FUSION G/G cloué, joints soudés
Panneaux à base de bois (1) (cf. NF DTU 43.4 et § 2.5.5)	Faible et moyenne hygrométrie	EIF + IKO EAC PLUS + IKO DUO FUSION G/G	Soit IKO DUO FUSION G/G cloué, joints soudés Soit IKO DUO FUSION G/G soudé en plein après pontage des joints (1) Soit EIF + IKO VAP STICK ALU Soit EIF + IKO DUO STICK L2 SI
Tôle d'acier nervurée pleine (T.A.N.) (cf. NF DTU 43.3 + A1 et e-Cahier du CSTB 3537_V2)	Faible et moyenne hygrométrie	Soit EIF + IKO VAP STICK ALU Soit EVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrement de 10 cm pontés par bandes rapportées collées selon amendement A1 du DTU 43.3	
	Forte hygrométrie		Soit IKO DUO FUSION G/G joints soudés sur 10 cm Soit EIF + IKO VAP STICK ALU Soit EVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrements de 10 cm pontés par bandes rapportées collées
Tôle d'acier nervurée perforée ou crevée (cf. NF DTU 43.3 + A1 et e-Cahier du CSTB 3537_V2)	Faible et moyenne hygrométrie		EVALACIER libre (face alu dessus) avec recouvrements de 10 cm pontés par bandes rapportées collées

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi

(1) Pontage des joints : cf. paragraphes 2.5.2 - 2.5.3 – 2.5.4.

(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) IKO VAP STICK ALU est mis en œuvre sur support béton présentant un fini de surface correspondant à l'aspect lissé des bétons surfacés selon NF P 18-201 (cf. DTU 21). 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.

(4) Les pare-vapeur sont jointoyés et soudés sur 6 cm au moins.

(5) Si l'isolant est collé, IKO RLV ALU/F est remplacé par IKO RLV AR/F.

Tableau 2 - Domaines d'emploi des revêtements (hors DROM)

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Toitures inaccessibles	Toitures avec zones techniques
			Type A	Type B
			IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G + IKO DUO ACIER AR/F (5)	IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G + IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F (2)
Maçonnerie (cf. § 2.5.3)	Maçonnerie	≥ 0	A	B
	Perlite expansée (fibrée)		A	B
	Laine de roche		A	B (3)
	Laine de verre (6)		A	
	Polyuréthane parementé		A	B
	Polyisocyanurate parementé		A	B
	Polystyrène expansé (4)		A	B
Béton cellulaire Autoclavé (cf. § 2.5.4)	Béton cellulaire autoclavé	≥ 1	A	B
	Perlite expansée (fibrée)		A	B
	Laine de roche		A	B (3)
	Laine de verre (6)		A	
	Polyuréthane parementé		A	B
	Polyisocyanurate parementé		A	B
	Polystyrène expansé (4)		A	B
Bois et panneaux à base de bois (cf. § 2.5.5)	Bois et panneaux dérivés du bois	(1)	A	B
	Perlite expansée (fibrée)		A	B
	Laine de roche		A	B (3)
	Laine de verre (6)		A	
	Polyuréthane parementé		A	B
	Polyisocyanurate parementé		A	B
	Polystyrène expansé (4)		A	B
TAN (cf. § 2.5.2)	Perlite expansée (fibrée)	(1)	A	B
	Laine de roche		A	B (3)
	Laine de verre (6)		A	
	Polyisocyanurate parementé		A	B
	Polystyrène expansé (4)		A	B
Tout élément porteur	Ancien revêtement (cf. § 2.5.7)			
	• asphalte apparent	(1)	A	B
	• bitumineux autoprotégé minéral	(1)	A	B
	• bitumineux autoprotégé métallique	≥ 3	A	B
	• ciment volcanique, enduit pâteux	(1)	EVALACIER + A	EVALACIER + B
	• membrane synthétique	(1)	EVALACIER + A	EVALACIER + B

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente doit être conforme à la norme – DTU série 43 concernée.

(2) IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F peut être remplacé par les feuilles prévues au § 2.4.2.2.

(3) Le DTA de l'isolant doit prévoir la pose en toitures – zones techniques.

(4) Sur isolant polystyrène prévoir un écran thermique (IKO DUO ACIER AR/F) si mise en œuvre de IKO DUO ACIER F/G. Cet écran est inutile avec IKO DUO ACIER JA F/G.

(5) IKO DUO ACIER AR/F peut être remplacé par les feuilles prévues au § 2.4.2.2.

(6) Uniquement en toiture inaccessible.

Tableau 2bis - Domaines d'emploi des revêtements dans les DROM

Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente (%)	Toitures inaccessibles	Toitures avec zones techniques
			Type A	Type B
			IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G + IKO DUO ACIER AR/F (5)	IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G + IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F (2)
Maçonnerie (cf. § 2.9.2)	Maçonnerie	≥ 2	A	B
	Perlite expansée (fibrée)		A	B
	Laine de roche		A	B (3)
	Laine de verre (6)		A	
	Polyuréthane parementé		A	B
	Polyisocyanurate parementé		A	B
	Polystyrène expansé (3) (4)		A	B
TAN (cf. § 2.9.2)	Perlite expansée (fibrée)	(1)	A	B
	Laine de roche		A	B (3)
	Laine de verre (6)		A	
	Polyisocyanurate parementé		A	B
	Polystyrène expansé (3) (4)		A	B

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) La pente doit être conforme au e-Cahier du CSTB 3644 d'octobre 2008.
(2) IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F peut être remplacé par les feuilles prévues au § 2.4.2.2.
(3) Le DTA de l'isolant doit prévoir la pose en toitures – zones techniques.
(4) Sur isolant polystyrène prévoir un écran thermique (IKO DUO ACIER AR/F) si mise en œuvre de IKO DUO ACIER F/G. Cet écran est inutile avec IKO DUO ACIER JA F/G.
(5) IKO DUO ACIER AR/F peut être remplacé par les feuilles prévues au § 2.4.2.2.
(6) Uniquement en toiture inaccessible.

Tableau 3 : Densité (u/m²), entraxes et nombre de ligne de fixations des toitures à versants plans avec IKO DUO ACIER F/G fixé avec attelage de fixation métallique, Pkft ≥ 134 daN et Wadmsr = 759 N

Hauteur	Position	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4						ZONE 5*					
		Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé		
		Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,31	1	5	0,26	1	5	0,23	1	6	0,19	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,33	1	5	0,25	1	5	0,26	1	6	0,21	1	6	0,22	1	7	0,18	1	7	0,33	2*	8	0,27	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	4	0,30	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,34	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,23	1	6	0,21	1	7	0,35	2*
	Angles	3	0,36	1	5	0,27	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2	8	0,30	2	9	0,25	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,28	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,35	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,31	1	5	0,25	1	5	0,26	1	5	0,22	1	6	0,19	1	7	0,33	2*
	Angles	4	0,33	1	5	0,25	1	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,22	1	7	0,18	1	6	0,18	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts																															
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut) Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés*)																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,28	1	5	0,23	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,21	1	6	0,19	1	7	0,31	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,34	1	4	0,28	1	5	0,26	1	6	0,21	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,34	1	5	0,26	1	4	0,27	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	7	0,34	2*	8	0,28	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,32	1	5	0,26	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,28	1	4	0,32	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,35	2*	7	0,32	2*	9	0,26	2*
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,35	1	4	0,29	1	5	0,26	1	5	0,22	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,35	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,32	1	5	0,25	1	5	0,26	1	5	0,22	1	6	0,20	1	7	0,33	2*
	Angles	4	0,33	1	5	0,24	1	4	0,27	1	6	0,21	1	5	0,22	1	7	0,35	2*	6	0,18	1	8	0,30	2*	8	0,27	2*	10	0,23	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,32	1	5	0,27	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,32	1	3	0,36	1	4	0,28	1	4	0,29	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,20	1	6	0,18	1	8	0,30	2*
	Angles	4	0,30	1	5	0,22	1	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	8	0,27	2*	9	0,25	2*	11	0,20	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,36	1	4	0,28	1	4	0,30	1	5	0,25	1	5	0,22	1	6	0,18	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,33	1	5	0,26	1	5	0,27	1	6	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	7	0,33	2*	8	0,28	2*
	Angles	4	0,27	1	6	0,20	1	5	0,23	1	7	0,35	2*	6	0,18	1	8	0,29	2*	8	0,31	2*	9	0,25	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*

2* = 2 lignes de fixations (1 en lisière et 1 intermédiaire)

* En zone de vent 5, les seuls éléments porteurs admis sont les éléments porteurs en maçonnerie et en tôle d'acier nervurée, en travaux neufs uniquement.

Tableau 4 : Densité (u/m²), entraxes et nombre de ligne de fixations des toitures à versants courbes avec IKO DUO ACIER F/G fixé avec attelage de fixation métallique, Pkft ≥ 134 daN et Wadmsr = 759 N

Hauteur	Position	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4						ZONE 5*					
		Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé		
		Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	4	0,30	1			
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,33	1	5	0,27	1	4	0,28	1	5	0,21	1	6	0,21	1	7	0,35	2*
	Angles	4	0,35	1	5	0,26	1	4	0,29	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	6	0,19	1	7	0,33	2*	8	0,29	2*	9	0,24	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	4	0,33	1	4	0,27	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,21	1	6	0,19	1	7	0,32	2*
	Angles	4	0,32	1	5	0,24	1	5	0,27	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,34	2*	7	0,18	1	8	0,30	2*	9	0,27	2*	10	0,22	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1	5	0,25	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,35	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
	Angles	4	0,30	1	5	0,22	1	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	8	0,27	2*	9	0,25	2*	11	0,20	2*
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts																															
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut) * Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés*)																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,33	1	4	0,27	1	5	0,25	1	6	0,30	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,33	1	5	0,25	1	5	0,26	1	6	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	7	0,33	2*	8	0,27	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,35	1	3	0,36	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,25	1	5	0,22	1	6	0,19	1
	Angles	3	0,36	1	5	0,27	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,35	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,33	1	5	0,27	1	4	0,28	1	5	0,23	1	6	0,21	1	7	0,35	2*
	Angles	4	0,33	1	5	0,25	1	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,22	1	7	0,18	1	6	0,18	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,33	1	4	0,27	1	5	0,25	1	6	0,20	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,35	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,32	1	5	0,25	1	5	0,26	1	5	0,22	1	6	0,20	1	7	0,33	2*
	Angles	4	0,32	1	5	0,23	1	5	0,26	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,34	2*	7	0,35	2*	8	0,29	2*	9	0,26	2*	10	0,22	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,35	1	3	0,36	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,25	1	5	0,22	1	6	0,19	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,32	1	3	0,36	1	4	0,28	1	4	0,29	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,20	1	6	0,18	1	8	0,30	2*
	Angles	4	0,29	1	6	0,21	1	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,31	2*	7	0,32	2*	9	0,27	2*	10	0,24	2*	11	0,20	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,33	1	5	0,27	1	4	0,28	1	5	0,23	1	6	0,21	1	7	0,35	2*
	Rives	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,33	1	5	0,26	1	5	0,27	1	6	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	7	0,33	2*	8	0,28	2*
	Angles	5	0,27	1	6	0,20	1	5	0,22	1	7	0,34	2*	7	0,18	1	8	0,28	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*

2* = 2 lignes de fixations (1 en lisière et 1 intermédiaire)

* En zone de vent 5, les seuls éléments porteurs admis sont les éléments porteurs en maçonnerie et en tôle d'acier nervurée, en travaux neufs uniquement.

Tableau 5 : Densité (u/m²), entraxes et nombre de ligne de fixations des toitures à versants plans avec IKO DUO ACIER JA F/G fixé avec attelage de fixation métallique, Pkft ≥ 134 daN et Wadmsr = 540 N

Hauteur	Position	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4						ZONE 5*					
		Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé		
		Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,28	1	5	0,23	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,33	1	5	0,25	1	5	0,26	1	6	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	7	0,33	2*	8	0,28	2*
	Angles	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,23	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,31	2*	9	0,26	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,34	1	4	0,28	1	5	0,25	1	6	0,21	1
	Rives	3	0,36	1	4	0,27	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
	Angles	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,21	1	7	0,33	2*	7	0,34	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,24	2*	11	0,21	2*	13	0,18	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,32	1	5	0,26	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Rives	4	0,33	1	5	0,25	1	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,22	1	7	0,18	1	6	0,18	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Angles	5	0,24	1	7	0,35	2*	6	0,20	1	8	0,30	2*	7	0,32	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	10	0,22	2*	11	0,20	2*	14	0,25	3*
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts																															
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut) * Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés*																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1
	Rives	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,32	1	5	0,26	1	4	0,27	1	5	0,22	1	6	0,20	1	7	0,34	2*
	Angles	4	0,32	1	5	0,24	1	4	0,27	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,34	2*	7	0,18	1	8	0,30	2*	9	0,27	2*	10	0,22	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,32	1	3	0,37	1	4	0,28	1	4	0,29	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,20	1	6	0,18	1	8	0,30	2*
	Angles	4	0,29	1	5	0,21	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	7	0,32	2*	8	0,27	2*	9	0,24	2*	11	0,20	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,28	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,34	1	5	0,26	1	4	0,27	1	5	0,22	1	5	0,22	1	6	0,19	1	7	0,34	2*	8	0,28	2*
	Angles	4	0,27	1	6	0,20	1	5	0,22	1	7	0,35	2*	6	0,18	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*	10	0,22	2*	12	0,19	2*
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	4	0,33	1	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,21	1	6	0,19	1	7	0,31	2*
	Rives	4	0,34	1	5	0,25	1	4	0,28	1	5	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Angles	5	0,23	1	7	0,35	2*	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,31	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	11	0,21	2*	12	0,19	2*	14	0,24	3*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,34	1	5	0,26	1	4	0,27	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	7	0,34	2*	8	0,28	2*
	Rives	4	0,31	1	5	0,23	1	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	7	0,34	2*	8	0,28	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*
	Angles	6	0,21	1	7	0,31	2*	7	0,35	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	13	0,26	3*	15	0,22	3*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	4	0,28	1	4	0,32	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,35	2*	7	0,32	2*	9	0,26	2*
	Rives	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,32	2*	9	0,26	2*	10	0,24	2*	11	0,20	2*
	Angles	6	0,19	1	8	0,29	2*	7	0,33	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	11	0,21	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*	14	0,24	3*	16	0,20	3*

2* = 2 lignes de fixations (1 en lisière et 1 intermédiaire)

3* = 3 lignes de fixations (1 en lisière et 2 intermédiaires)

* En zone de vent 5, les seuls éléments porteurs admis sont les éléments porteurs en maçonnerie et en tôle d'acier nervurée, en travaux neufs uniquement.

Tableau 6 : Densité (u/m²), entraxes et nombre de ligne de fixations des toitures à versants courbes avec IKO DUO ACIER JA F/G fixé avec attelage de fixation métallique, Pkft ≥ 134 daN et Wadmsr = 540 N

Hauteur	Position	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4						ZONE 5 *					
		Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé		
		Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,34	1	4	0,28	1	5	0,25	1	6	0,21	1
	Rives	3	0,36	1	5	0,26	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
	Angles	5	0,25	1	6	0,18	1	6	0,21	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	9	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*	11	0,21	2*	13	0,26	3*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,31	1	5	0,26	1	5	0,23	1	6	0,19	1
	Rives	4	0,32	1	5	0,24	1	4	0,27	1	6	0,21	1	5	0,21	1	7	0,34	2*	6	0,18	1	8	0,30	2*	9	0,27	2*	10	0,22	2*
	Angles	5	0,23	1	7	0,34	2*	6	0,19	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	9	0,24	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*	12	0,19	2*	14	0,24	3*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,34	1	4	0,28	1	4	0,29	1	5	0,24	1	5	0,21	1	6	0,18	1
	Rives	4	0,30	1	5	0,22	1	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	8	0,28	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*
	Angles	6	0,21	1	7	0,31	2*	7	0,35	2*	9	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	13	0,26	3*	15	0,22	3*
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts																															
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut) * Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés*																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,35	1	4	0,29	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,35	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
	Angles	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,23	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,31	2*	9	0,26	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	4	0,32	1	5	0,27	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,28	1	4	0,32	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,18	1	7	0,32	2*	9	0,27	2*
	Angles	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,21	1	7	0,33	2*	7	0,34	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,24	2*	11	0,21	2*	13	0,18	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,30	1	5	0,25	1
	Rives	3	0,36	1	5	0,26	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
	Angles	5	0,24	1	7	0,17	1	6	0,20	1	8	0,30	2*	7	0,32	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	10	0,22	2*	11	0,20	2*	14	0,25	3*
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,35	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
	Rives	4	0,34	1	5	0,25	1	4	0,28	1	5	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Angles	5	0,22	1	7	0,33	2*	6	0,19	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	10	0,24	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*	12	0,19	2*	14	0,23	3*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	4	0,28	1	4	0,32	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,18	1	7	0,32	2*	9	0,27	2*
	Rives	4	0,31	1	5	0,23	1	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	7	0,34	2*	8	0,28	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*
	Angles	6	0,20	1	8	0,30	2*	7	0,34	2*	9	0,26	2*	8	0,27	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	13	0,25	3*	16	0,21	3*
≤ 20	Partie courante	3	0,36	1	5	0,26	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
	Rives	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,32	2*	9	0,26	2*	10	0,24	2*	11	0,20	2*
	Angles	6	0,19	1	8	0,28	2*	7	0,32	2*	9	0,24	2*	9	0,25	2*	11	0,20	2*	11	0,21	2*	13	0,26	3*	14	0,24	3*	17	0,20	3*

2* = 2 lignes de fixations (1 en lisière et 1 intermédiaire)

3* = 3 lignes de fixations (1 en lisière et 2 intermédiaires)

* En zone de vent 5, les seuls éléments porteurs admis sont les éléments porteurs en maçonnerie et en tôle d'acier nervurée, en travaux neufs uniquement.

Tableau 7 : Densité (u/m^2), entraxes et nombre de ligne de fixations des toitures à versants plans avec IKO DUO ACIER F/G fixé avec attelages de fixation avec fûts plastique "Vis EGB 2C 4,8 x L + plaquette ÉTANCOPLAST HP4 L de diamètre 40 mm de la société ETANCO et "Vis BS 4,8 x L + fût TPA 50 diamètre 50 mm de la Société SFS INTEC selon § 4.2.5 ; Wadmsr = 472 N

Hauteur	Position	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4						ZONE 5					
		Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé		
		Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,33	1	4	0,27	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Rives	4	0,35	1	5	0,26	1	4	0,29	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,18	1	6	0,19	1	7	0,32	2*	8	0,29	2*	9	0,24	2*
	Angles	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,20	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	9	0,26	2*	8	0,27	2*	10	0,23	2*	11	0,20	2*	13	0,26	3*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,36	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,25	1	5	0,22	1	6	0,18	1
	Rives	4	0,32	1	5	0,23	1	5	0,26	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,34	2*	7	0,35	2*	8	0,29	2*	9	0,26	2*	10	0,22	2*
	Angles	5	0,22	1	7	0,33	2*	6	0,18	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	10	0,24	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*	12	0,18	2*	14	0,23	3*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,33	1	5	0,26	1	4	0,28	1	5	0,23	1	6	0,21	1	7	0,35	2*
	Rives	4	0,29	1	5	0,21	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	7	0,32	2*	8	0,27	2*	9	0,24	2*	11	0,20	2*
	Angles	6	0,21	1	8	0,31	2*	7	0,35	2*	9	0,26	2*	8	0,28	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	13	0,26	3*	16	0,21	3*
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts																															
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut) * Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés*																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,35	1	4	0,29	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,35	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,19	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
	Angles	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,23	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,31	2*	9	0,26	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	5	0,27	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,28	1	4	0,32	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,18	1	7	0,32	2*	9	0,27	2*
	Angles	5	0,25	1	6	0,19	1	6	0,21	1	7	0,33	2*	7	0,34	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,24	2*	11	0,21	2*	13	0,18	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,30	1	5	0,25	1
	Rives	3	0,36	1	5	0,26	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
	Angles	5	0,24	1	7	0,35	2*	6	0,20	1	8	0,30	2*	7	0,32	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	10	0,22	2*	11	0,20	2*	14	0,25	3*
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																															
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,33	1	5	0,25	1	5	0,26	1	6	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1	7	0,33	2*	8	0,27	2*
	Rives	4	0,29	1	5	0,22	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	7	0,33	2*	8	0,27	2*	9	0,24	2*	11	0,20	2*
	Angles	6	0,20	1	8	0,30	2*	7	0,34	2*	9	0,26	2*	8	0,27	2*	10	0,22	2*	10	0,22	2*	12	0,19	2*	13	0,25	3*	16	0,21	3*
≤ 15	Partie courante	3	0,36	1	5	0,26	1	4	0,30	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*
	Rives	4	0,27	1	6	0,20	1	5	0,22	1	7	0,34	2*	7	0,18	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*
	Angles	6	0,18	1	8	0,27	2*	7	0,31	2*	10	0,24	2*	9	0,25	2*	11	0,20	2*	11	0,20	2*	13	0,26	3*	15	0,23	3*	17	0,19	3*
≤ 20	Partie courante	4	0,33	1	5	0,24	1	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,22	1	7	0,35	2*	6	0,18	1	8	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Rives	5	0,25	1	6	0,18	1	6	0,21	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	9	0,26	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*	11	0,21	2*	13	0,26	3*
	Angles	7	0,34	2*	9	0,25	2*	8	0,29	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,18	2*	12	0,19	2*	14	0,24	3*	16	0,21	3*	19	0,18	3*

2* = 2 lignes de fixations (1 en lisière et 1 intermédiaire)

3* = 3 lignes de fixations (1 en lisière et 2 intermédiaires)

* Les seuls éléments porteurs admis sont les éléments porteurs en maçonnerie et en tôle d'acier nervurée, en travaux neufs uniquement.

Tableau 8 : Densité (u/m²), entraxes et nombre de ligne de fixations des toitures à versants courbes avec IKO DUO ACIER F/G fixé avec attelage de fixation avec fûts plastique "Vis EGB 2C 4,8 x L + plaquette ÉTANCOPLAST HP4 L diamètre 40 mm de la société ETANCO et "Vis BS 4,8 x L + fût TPA 50 diamètre 50 mm de la Société SFS INTEC selon § 4.2,5 ; Wadmsr = 472 N

Hauteur	Position	ZONE 1						ZONE 2						ZONE 3						ZONE 4						ZONE 5						
		Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			Site normal			Site exposé			
		Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité	Entraxe fixations	Nb de lignes de fixations	Densité
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																																
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,36	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,25	1	5	0,22	1	6	0,18	1	
	Rives	4	0,31	1	5	0,23	1	5	0,26	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,33	2*	7	0,35	2*	8	0,29	2*	9	0,26	2*	11	0,21	2*	
	Angles	5	0,22	1	7	0,32	2*	6	0,18	1	8	0,28	2*	8	0,29	2*	10	0,23	2*	9	0,24	2*	11	0,20	2*	12	0,18	2*	15	0,23	3*	
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,33	1	5	0,26	1	4	0,27	1	5	0,22	1	6	0,20	1	7	0,34	2*	
	Rives	4	0,28	1	6	0,21	1	5	0,23	1	6	0,18	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	7	0,31	2*	9	0,26	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	
	Angles	6	0,20	1	8	0,29	2*	7	0,33	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	11	0,21	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*	14	0,25	3*	16	0,21	3*	
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	4	0,33	1	3	0,37	1	4	0,29	1	4	0,30	1	5	0,24	1	5	0,25	1	6	0,21	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	
	Rives	5	0,26	1	6	0,19	1	5	0,22	1	7	0,34	2*	7	0,35	2*	8	0,28	2*	8	0,29	2*	9	0,24	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*	
	Angles	6	0,18	1	8	0,27	2*	8	0,31	2*	10	0,23	2*	9	0,24	2*	12	0,19	2*	11	0,20	2*	13	0,25	3*	15	0,23	3*	18	0,19	3*	
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts																																
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas où existait une protection lourde : se reporter alors au tableau plus haut) * Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés*																																
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,31	1	5	0,26	1	
	Rives	3	0,37	1	4	0,27	1	4	0,31	1	5	0,24	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,34	2*	8	0,31	2*	9	0,26	2*	
	Angles	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,20	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	9	0,26	2*	8	0,27	2*	10	0,23	2*	11	0,20	2*	13	0,26	3*	
≤ 15	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	4	0,31	1	4	0,28	1	5	0,23	1	
	Rives	4	0,34	1	5	0,25	1	4	0,28	1	5	0,21	1	5	0,22	1	7	0,18	1	6	0,18	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*	
	Angles	5	0,22	1	7	0,33	2*	6	0,18	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	10	0,24	2*	9	0,25	2*	11	0,21	2*	12	0,18	2*	14	0,23	3*	
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,35	1	4	0,29	1	5	0,26	1	5	0,21	1	
	Rives	4	0,31	1	5	0,23	1	5	0,26	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,33	2*	7	0,35	2*	8	0,29	2*	9	0,26	2*	11	0,21	2*	
	Angles	6	0,21	1	8	0,31	2*	7	0,35	2*	9	0,26	2*	8	0,28	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	13	0,26	3*	16	0,21	3*	
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																																
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	4	0,27	1	4	0,31	1	5	0,24	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,20	1	7	0,34	2*	8	0,31	2*	9	0,26	2*	
	Rives	4	0,29	1	5	0,22	1	5	0,24	1	6	0,19	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	7	0,33	2*	8	0,27	2*	9	0,24	2*	11	0,20	2*	
	Angles	6	0,19	1	8	0,29	2*	7	0,33	2*	9	0,25	2*	9	0,26	2*	11	0,21	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*	14	0,24	3*	16	0,20	3*	
≤ 15	Partie courante	4	0,34	1	5	0,25	1	4	0,28	1	5	0,21	1	5	0,22	1	7	0,18	1	6	0,18	1	7	0,31	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*	
	Rives	4	0,27	1	6	0,20	1	5	0,22	1	7	0,34	2*	7	0,18	1	8	0,29	2*	8	0,30	2*	9	0,25	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*	
	Angles	7	0,18	1	9	0,26	2*	8	0,30	2*	10	0,23	2*	10	0,24	2*	12	0,19	2*	11	0,20	2*	14	0,25	3*	15	0,22	3*	18	0,18	3*	
≤ 20	Partie courante	4	0,31	1	5	0,23	1	5	0,26	1	6	0,20	1	6	0,21	1	7	0,33	2*	7	0,35	2*	8	0,29	2*	9	0,26	2*				
	Rives	5	0,25	1	6	0,18	1	6	0,21	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	8	0,28	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*	11	0,21	2*				
	Angles	7	0,33	2*	9	0,24	2*	8	0,28	2*	11	0,21	2*	10	0,22	2*	13	0,26	3*	12	0,18	2*	15	0,23	3*	16	0,21	3*				

2* = 2 lignes de fixations (1 en lisière et 1 intermédiaire)

3* = 3 lignes de fixations (1 en lisière et 2 intermédiaires)

* En zone de vent 5, les seuls éléments porteurs admis sont les éléments porteurs en maçonnerie et en tôle d'acier nervurée, en travaux neufs uniquement.

Tableau 9 - Composition, présentation et caractéristiques des feuilles

Désignation	Unité	IKO DUO ACIER F/G	IKO DUO ACIER JA F/G	IKO DUO ACIER AR/G	IKO DUO ACIER AR/F
Composition					
Liant ARMOUR	g/m ²	2 880	2 980	2 760	3 000
Armature : - PY stabilisé - VV	g/m ²	110 ou 140 -	110 ou 140 -	- 50	- 50
Finition surface : - film thermofusible - paillette d'ardoise	g/m ²	10 -	10 -	- 1 000	- 1 000
Finition sous-face : - grésage - film thermofusible	g/m ²	250 -	250 -	250 -	- 10
Présentation					
Épaisseur	mm	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1	2,6 ± 0,1
Galon	mm	100 (1)	100 (2)	60	60
Lignage	mm	40	40	-	-
Rouleaux : - dimensions - poids indicatif	m x m kg	7 x 1 25	7 x 1 25	6 x 1 25	6 x 1 25
Caractéristiques					
Résistance à la traction (NF EN 12311-1) - valeur moyenne (L / T) - valeur minimale (L / T)	N/5 cm	580/430 420/360	580/430 420/360	350/250 155/135	180/160 155/135
Allongement à la rupture (NF EN 12311-1) - valeur moyenne (L / T) - valeur minimale (L / T)	%	35/35 20/20	35/35 20/20	4/4 2,1/2,1	4/4 2,1/2,1
Résistance à la déchirure au clou (NF EN 12310-1) - valeur moyenne (L / T) - valeur minimale (L / T)	N	250/300 150/150	250/300 150/150	150/150 50/50	150/150 50/50
Pliabilité à froid (NF EN 1109) état neuf - valeur moyenne - valeur maximale	°C	- 20 - 15	- 20 - 15	- 20 - 15	- 20 - 15
Pliabilité à froid (NF EN 1109) état vieilli 6 mois à 70 °C (Guide UEAtc - e-Cahier du CSTB 3542) - valeur moyenne - valeur maximale	°C	- 5 0	- 5 0	- 5 0	- 5 0
Stabilité dimensionnelle (NF EN 1107-1) - valeur maximale	%	0,4	0,4	0,1	0,1
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) état neuf - valeur moyenne - valeur minimale	°C	120 100	120 100	120 100	120 100
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) état vieilli 6 mois à 70 °C (Guide UEAtc - e-Cahier du CSTB 3542) - valeur moyenne - valeur minimale	°C	95 90	95 90	95 90	95 90
Résistance au poinçonnement statique sur EPS 20 kg/m ³ (NF EN 12730)	kg	15	15	≥ 5	≥ 5
Résistance au choc (NF EN 12691:2006)	mm	≥ 1 000	≥ 1 000	≥ 900	≥ 900
Résistance au poinçonnement du système : statique et dynamique (NF P 84-354)				L3 / D3	L3 / D3

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

(1) Largeur de soudure matérialisée par un film fusible de 100 mm en sous-face.

(2) Galon adhésif (liant ARMOUR STICK) en sous-face et en surface avec film pelable siliconé.

Tableau 10 – Nomenclature de l'autocontrôle des feuilles

	FRÉQUENCE
<p>Sur matières premières</p> <p>Bitume de base : TBA - pénétration à 25 °C Fines : granulométrie Granulats : * granulométrie * coloris</p> <p>Armatures : grammage - largeur - traction Élastomère : mélange témoin</p>	<p>1 certificat/livraison + 1/4 livraisons 1 certificat/livraison 1 certificat/livraison 1 certificat/livraison + 1/4 livraisons 1/semaine</p>
<p>Sur bitume modifié</p> <p>TBA – pénétration à 25 °C – image UV</p> <p>Élasticité</p>	<p>État neuf : 1 par poste État vieilli : 2 par an 2 par an</p>
<p>Sur produits finis</p> <p>Épaisseur - longueur - largeur - lisières – poids Contrôle de l'imprégnation des NTPY Tenue à la chaleur Pliage à froid Retrait libre Composition Contrainte de rupture Allongement de rupture Résistance au poinçonnement statique Résistance au poinçonnement dynamique Tenue de l'autoprotection Vieillessement 6 mois à 70 °C (Guide UEAtc – Cahier 3542) (pour le pliage à froid et la tenue à la chaleur)</p>	<p>En permanence 1 par fabrication 1 par poste 1 par poste 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par semaine 1 par famille et par poste 2 fois par an</p>

Tableau 11 – Nomenclature de l'autocontrôle de l'IKO EAC PLUS

	FRÉQUENCE
<p>TBA Pénétration à 25°C Viscosité Point de fragilité Fraass</p>	<p>1 certificat/livraison + 1/semestre 1 certificat/livraison + 1/semestre 1 certificat/livraison 1/an</p>

FIGURE 1 : Recouvrement longitudinal des feuilles IKO DUO ACIER F/G et IKO DUO ACIER JA F/G

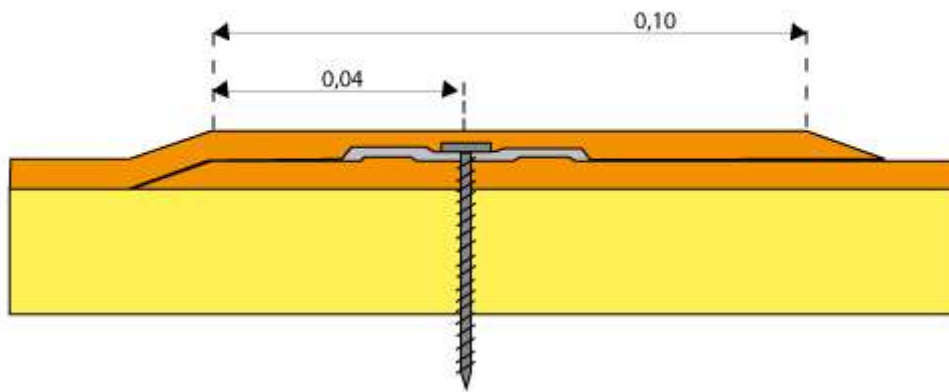


FIGURE 1 bis : Recouvrement d'about de lé de la feuille IKO DUO ACIER F/G

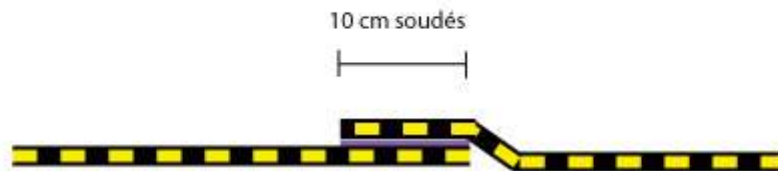


FIGURE 1 ter : Recouvrement d'about de lé de la feuille IKO DUO ACIER F/G

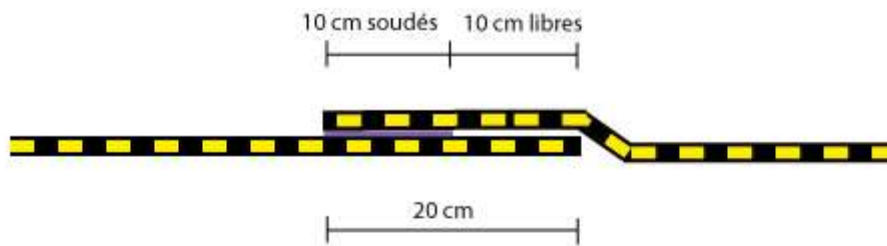


FIGURE 2 : Détail au droit des relevés

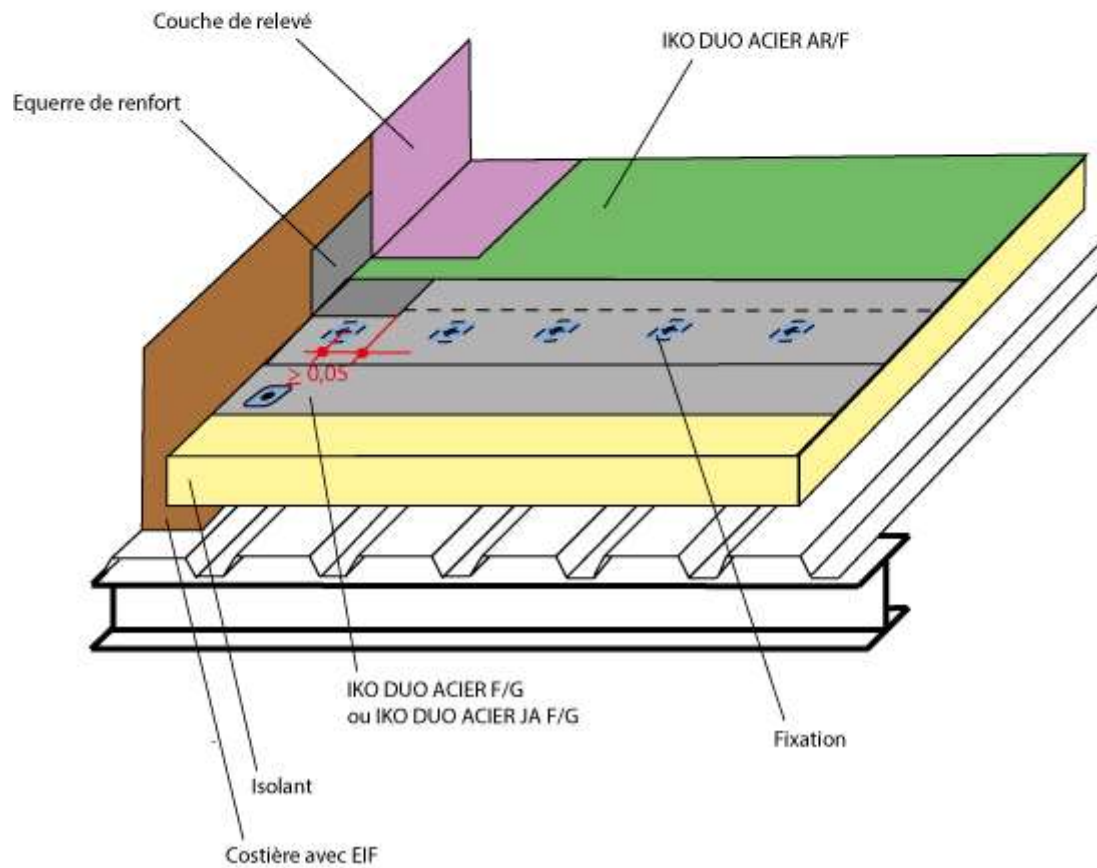
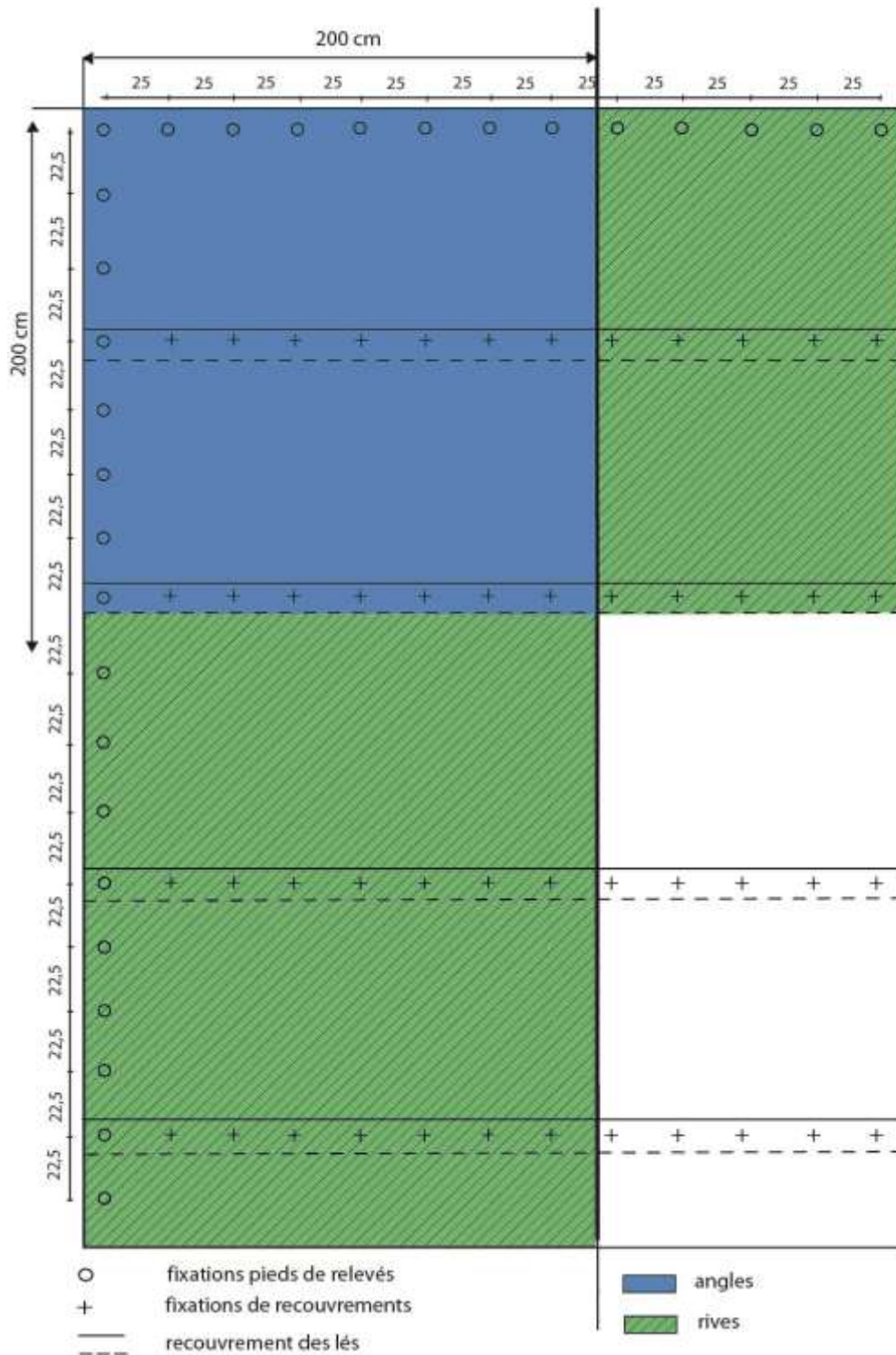


FIGURE 3 : définition des zones de toiture



Remarque : en fonction des tableaux 3 à 8, il peut y avoir 1 à 2 rangées de fixations intermédiaires

Il est possible d'avoir (cf. tableaux 3 à 8) :

- 1 rangée de fixations intermédiaires en parties courantes.
- 1 ou 2 rangées de fixations intermédiaires en rives et en angles.

FIGURE 4 : Angles

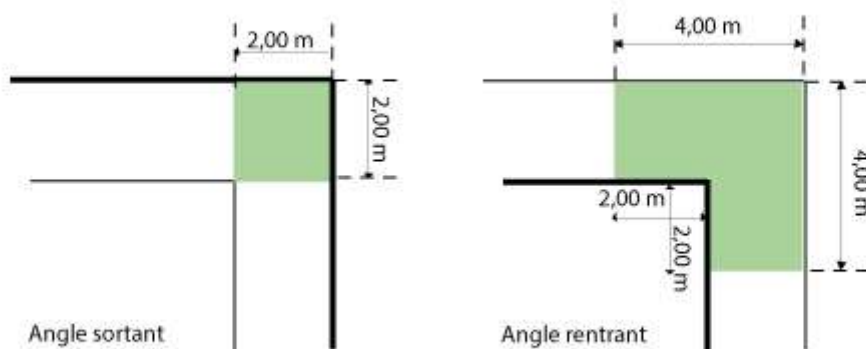


Figure 5 : Exemple de mise en oeuvre de IKO DUO ACIER F/G ou IKO DUO ACIER JA F/G avec 3 lignes de fixations (1 en lisière et 2 intermédiaires)

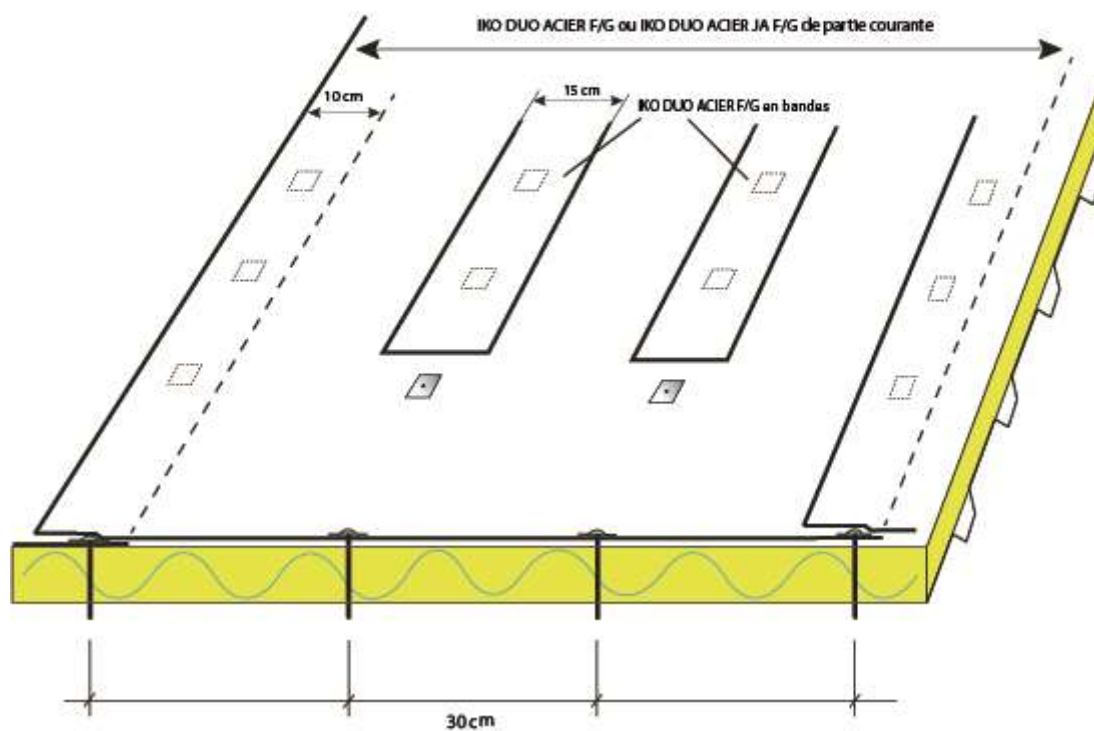


Figure 6 : Joint de dilatation par double costière métallique

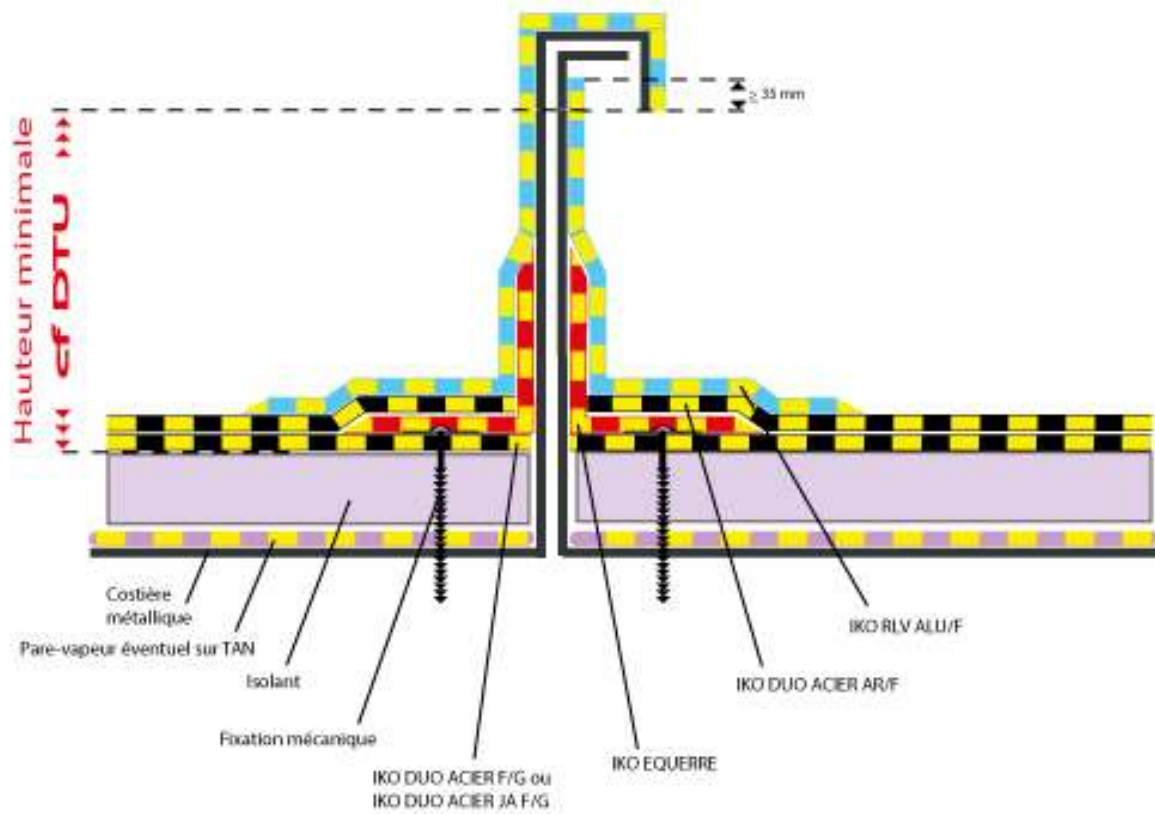


Figure 7 : Exemple de relevé d'étanchéité sur isolant PUR / PIR admis par son DTA sous revêtement autoadhésif apparent avec élément porteur en béton

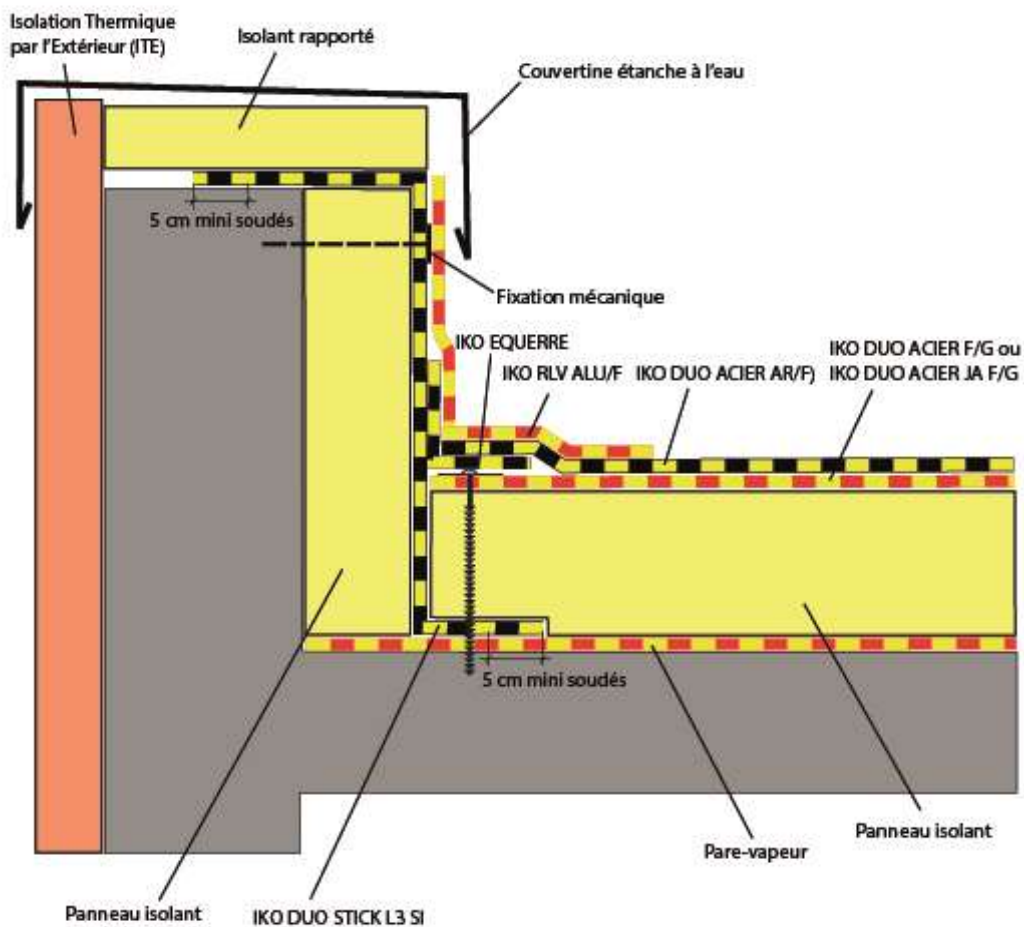


Figure 8 : Exemple de relevé d'étanchéité sur isolant PUR / PIR admis par son DTA sous revêtement autoadhésif apparent avec élément porteur en béton (variante)

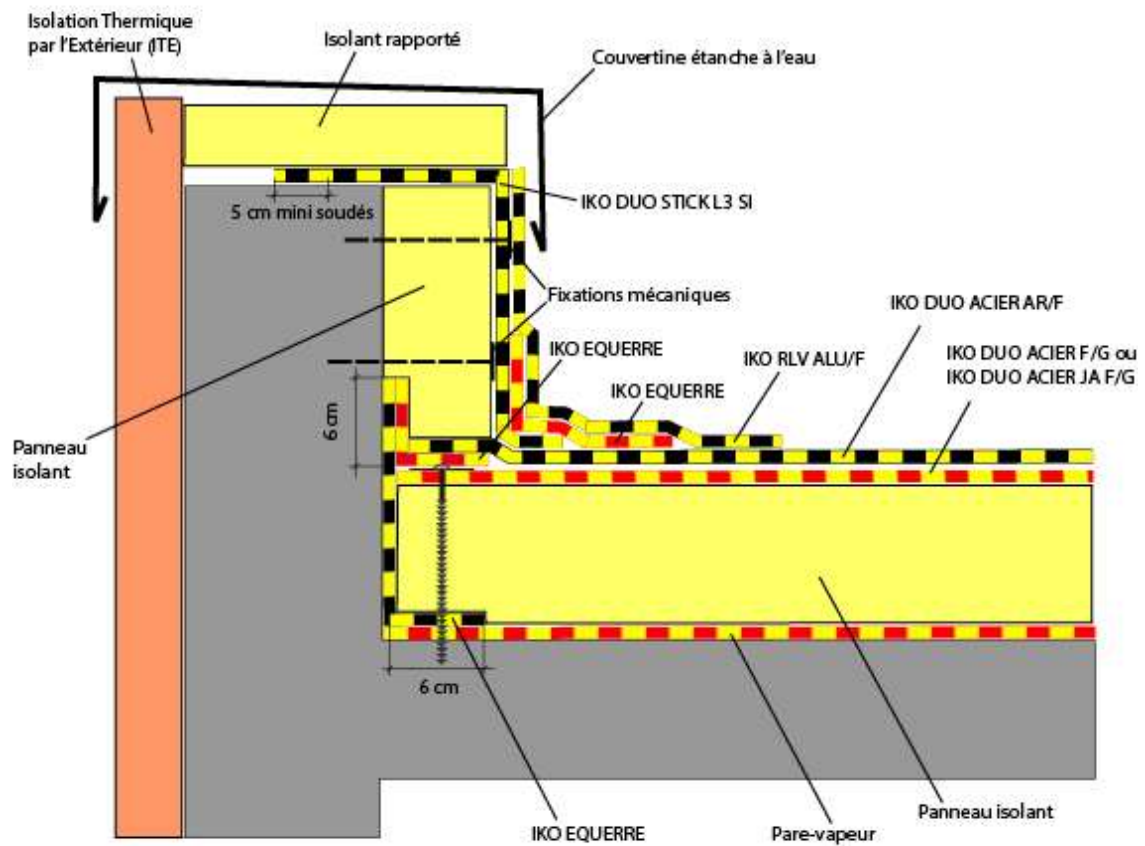


Figure 9 : Mise en œuvre de l'IKO DUO ACIER JA F/G

Photo 1 : Positionnement du premier lé



Photo 2 : Retrait du film pelable supérieur



Photo 3 : Mise en place des fixations mécaniques



Photo 4 : Positionnement du second lé

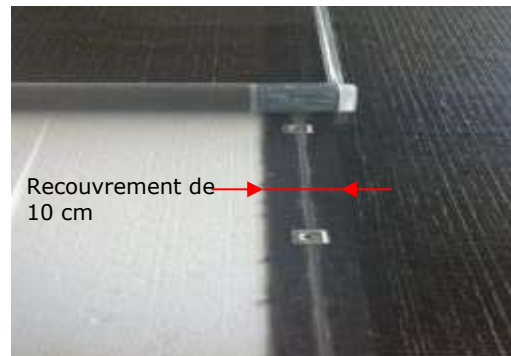


Photo 5 : Retrait du film pelable



Photo 6 : Retrait du film pelable et marouflage



Photo 7 : Positionnement de la seconde couche

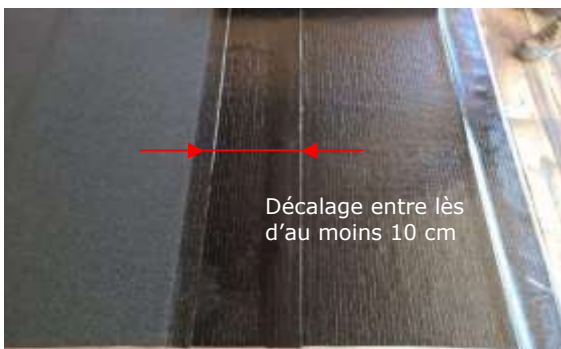


Photo 8 : Soudure en plein de la seconde couche

