



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES

Procédé monocouche

IKO MONO 3000



Société IKO - AXTER
6, rue Laferrière
75009 Paris
www.iko.fr

SAS ALPHA CONTRÔLE
46, avenue des Frères Lumière
parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES Cedex
Tél. 01 61 37 09 90
Fax 01 61 37 09 91

Edition 1 – Décembre 2024

SOMMAIRE

1 - PRINCIPE	3
2 - DOMAINE D'EMPLOI - DESTINATION	3
3 - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ELEMENTS PORTEURS ET SUPPORTS	6
3.1 - Généralités	6
3.2 - Travaux neufs	6
3.3 - Travaux de réfection	12
4 - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REVÊTEMENTS	13
4.1 - Règles de substitution	13
4.2 - Prescriptions générales de mise en œuvre	13
4.3 - Mise en œuvre	14
4.3.1 - Système semi-indépendant	14
4.4 - Mise hors d'eau en fin de journée	29
5 - RELEVES	29
6 - OUVRAGES PARTICULIERS	30
6.1 - Emergences ponctuelles	30
6.2 - Noues	30
6.3 - Evacuations des eaux pluviales, pénétrations	32
6.4 - Joints de dilatation	32
6.5 - Chemins de circulation et zones techniques	32
7 - ASSISTANCE TECHNIQUE	32
8 - MATERIAUX	32
8.1 - Liants	32
8.2 - Feuilles manufacturées	33
8.3 - Matériaux complémentaires	35
8.4 - Fixation mécanique	37
8.5 - Matériel de mise en œuvre	37
9 - Fabrication et contrôle de fabrication	38
9.1 - Fabrication	38
9.2 - Contrôle de fabrication	38
10 - FIGURES DU DOSSIER	39
11 - ANNEXE : MISE EN ŒUVRE A L'AIR CHAUD	46
11.1 - PREPARATION DU CHANTIER	46
11.2 - EXECUTION DES TRAVAUX	46

1 - PRINCIPE

Le procédé IKO MONO 3000 est composé de trois revêtements d'étanchéité monocouche apparents pour toitures-terrasses et toitures inclinées (pente $\geq 1\%$). Il comprend les feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 et IKO MONO RENO 3000, en bitume élastomère SBS, et la feuille du IKO MONO ALPA 3000 AR/F en bitume modifié, à base de liant ALPA.

Les feuilles du procédé IKO MONO 3000 relèvent de la norme NF EN 13707.

2 - DOMAINE D'EMPLOI - DESTINATION

Les feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 et IKO MONO ALPA 3000 AR/F mettent en œuvre un revêtement d'étanchéité monocouche autoprotégé sur toitures inaccessibles (y compris les chemins de circulation et terrasses techniques – zones techniques) de pente minimum de 1 % et conforme aux normes NF DTU série 43, en travaux neufs et de réfection.

La feuille IKO MONO RENO 3000 met en œuvre des revêtements d'étanchéité monocouche autoprotégés sur toitures inaccessibles de pente minimum 1 % en travaux de réfection sur ancienne étanchéité apparente.

Il peut également être mis en œuvre en travaux neufs uniquement sur bâtiment ouvert :

- Sur éléments porteur en maçonnerie et panneaux à base de bois
- Sur isolant admettant la mise en œuvre des revêtements d'étanchéité en adhérence (thermo-soudage) sur maçonnerie, bois et panneaux à base de bois et tôles d'acier nervurées
- Sur des ouvrages non fermés de pente $\geq 1\%$ tels que auvents, casquettes de balcons, abris de quais de gare, abris de station-service, tribunes de stade, etc... .

Les règles propres aux travaux d'étanchéité, aux éléments porteurs et aux panneaux isolants non modifiées par le présent document sont applicables dans les départements européens pour les climats de plaine, notamment :

- Norme NF DTU 20.12
- Norme NF DTU 43.1, NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4
- Norme NF DTU 43.5
- CPT « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-cahier du CSTB n°3537_V2 janvier 2009)
- CPT « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures fixées mécaniquement » (e-cahier du CSTB n°3563 de mars 2006)
- CPT « Résistance au vent des isolants supports des systèmes d'étanchéité de toiture » (e-cahier du CSTB n°3564 de mars 2006)

La feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F peut être mise en œuvre aussi :

- Directement soudé au chalumeau sur panneaux isolant en laine minérale nue
- Sans flamme avec fixation mécanique et recouvrement soudés à l'air chaud
- Par fixation mécanique :
 - o Dans les zones 1, 2, 3, 4, tous site de vents selon les règles NV modifiées de février 2009
 - o 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
 - o Dans le cas de mise en œuvre sur isolant en PSE sur TAN, l'usage est limité aux bâtiments industriels ou agricoles relevant du code du travail dont le plancher bas du dernier niveau est situé à moins de 8 m du sol, à l'exclusion des établissements recevant du public (E.R.P) et les bâtiments d'habitation.

Les fixations mécaniques de la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F se font avec des plaquettes AXTER.

Les Tableau 1 à

Tableau 2 résumant les conditions d'utilisation. Leur emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux panneaux isolants supports, qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

Tableau 1 : Revêtements apparents semi-indépendants sur toitures inaccessibles ou terrasses à zone technique

Élément porteur	Support direct du revêtement	Revêtements apparents semi-indépendant sur toitures inaccessibles ou terrasses à zone technique ^{(2) (14)}				
		Type G ⁽⁶⁾	Type J ⁽⁵⁾	Type K ⁽⁵⁾	Type D ⁽⁹⁾	Type I
Maçonnerie - Béton Cellulaire autoclavé Bois et panneaux à base de bois - TAN	Béton		EIF + J1 ou J2	EIF + K	D2	
	Bois	G1 ou G2			D1 ou D2	D3 ⁽¹³⁾
	Panneaux à base de bois	G1 ou G2			D1 ou D2	
	Perlite expansée (fibrée)				D1 ou D2	
	Verre Cellulaire					
	Laine de verre ⁽¹¹⁾				D2	
	Laine minérale surfacée ⁽⁴⁾				D2	
	Laine minérale nue ⁽⁴⁾				D1	
	Polyisocyanurate parementé				D1 ou D2	
Ancien revêtement (cf. § 3.3)	Asphalte apparent		EIF + J1 ou J2	EIF + K	D1	D3
	Bitumineux indépendants					D3
	Bitumineux apparent avec ou sans protection minérale	G1 ou G2 ⁽³⁾	J1 EIF + J2	K	D1	D3
	Bitumineux autoprotection métallique non délardée	G1 ou G2 ⁽³⁾	Alu délardé + J2		D1	D3
	Ciment volcanique, enduit pâteux				IKO VAP ACIER ⁽¹²⁾ + D1 ou D2	
	Membrane synthétique ⁽¹¹⁾	IKO VAP + G1 ou G2 ⁽³⁾			IKO VAP ACIER ⁽¹²⁾ + D1 ou D2	

(1) Pente minimale admise par l'élément porteur en conformité avec les normes NF DTU série 43 ou par son DTA et toujours ≥ 1 %
 (2) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire IKO ACCESS (ou IKO MONO FUSION PLUS FEU ou IKO MONO FUSION) soudée sur pentes au plus égales à 50 %. Les zones techniques sont admises avec feuilles complémentaires IKO MONO ALPA 3000 AR/F ou IKO MONO ALPA AR/F soudées de couleur différente de la partie courante, sur pentes ≤ 5 %
 (3) Sur bois et panneaux à base de bois
 (4) Toitures – zones techniques : si Document Technique d'Application de l'isolant le permet
 (5) L'emploi est limité aux dépressions de vent extrême au plus égales à 4 712 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées) pour le type G1
 (6) L'emploi est limité aux dépressions de vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées) pour le type G1
 (7) Un écran pare-flamme est interposé entre l'isolant et la première couche : IKO DUO FUSION AR/F retourné ou toute autre membrane ardoisée de la gamme IKO-AXTER
 (8) Pour la mise en œuvre par soudure à l'air chaud, l'écran thermique n'est pas nécessaire
 (9) Avec des attelages de fixation mécanique solide au pas, si l'éventuelle couche isolante existante est de compression à 10 % de déformation inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826) ou n'est pas connue
 (10) Pour toitures inaccessibles uniquement
 (11) Sauf sur une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène
 (12) Peut-être substitué par de l'IKO VAP
 (13) Uniquement sur bâtiments ouverts
 (14) L'IKO MONO ALPA 3000 AR/F peut être substitué par l'IKO MONO ALPA AR/F ou l'IKO MONO GREEN ALPA 3000 AR/F

Tableau 2 : Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles ou terrasses à zone technique

Élément porteur	Support direct du revêtement	Revêtements apparents adhérents sur toitures inaccessibles ou terrasses à zone technique ^{(2) (9)}
		Pente : cf. ⁽¹⁾
	TYPE	Type L
Maçonnerie - Béton Cellulaire autoclavé Bois et panneaux à base de bois - TAN	Béton	EIF + L2 ⁽⁶⁾
	Béton cellulaire autoclavé	
	Bois	
	Panneaux à base de bois	Pontage + L1 ou L2
	Perlite expansée (fibrée)	L1 ou L2 ou L3 ⁽³⁾
	Verre Cellulaire	IKOpro Colle EAC PLUS refroidi + L1 L2
	Laine minérale surfacée ⁽⁴⁾	L1 ou L2 ou L3 ⁽³⁾
	Laine minérale nue ⁽⁴⁾	L1 ⁽⁵⁾
Ancien revêtement (cf. § 3.3)	Asphalte apparent	EIF + L1 ou L2 ou L3
	Bitumineux indépendants	
	Bitumineux apparent avec ou sans protection minérale	
	Bitumineux autoprotection métallique non délardée	Alu délardé + L1 ou L2 ou L3
	Ciment volcanique, enduit pâteux	
	Membrane synthétique ⁽⁸⁾	

(1) Pente minimale admise par l'élément porteur en conformité avec les normes NF DTU série 43 ou par son DTA et toujours ≥ 1 %
 (2) Les chemins de circulation sont admis avec feuille complémentaire IKO ACCESS soudée sur pentes au plus égales à 50 %.
 Les zones techniques sont admises avec feuilles complémentaires soudées de couleur différente de la partie courante, sur pentes ≤ 5 % (cf. §.6.5)
 (3) Sur panneaux isolants aptes ou rendus aptes à recevoir des revêtements soudés
 (4) Toitures – zones techniques : si Document Technique d'Application de l'isolant le permet
 (5) L'emploi est limité aux dépressions de vent extrême au plus égales à 4 000 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées) pour le type L1
 (6) Sur maçonnerie de type A sans bacs collaborant uniquement et pour des surfaces limitées à 20 m²
 (7) Peut-être substitué par IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F
 (8) Sauf sur une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène
 (9) L'IKO MONO ALPA 3000 AR/F peut être substitué par l'IKO MONO ALPA AR/F ou l'IKO MONO GREEN ALPA 3000 AR/F

3 - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX ELEMENTS PORTEURS ET SUPPORTS

3.1 - Généralités

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

Dans le cas de revêtements fixés mécaniquement, les supports et éléments porteurs doivent répondre aux exigences des cahiers du CSTB n° 3563 « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures fixé mécaniquement » et n° 3564 « Résistance au vent des isolants fixé mécaniquement ».

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

3.2 - Travaux neufs

Pour les feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 - IKO MONO ALPA 3000 AR/F

3.2.1 - Eléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonneries conformes à la norme NF DTU 20.12 et non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable à cet emploi.

La mise en œuvre des panneaux isolants fixés mécaniquement et de la sous-couche des systèmes G et D (fixé mécaniquement) n'est pas admise sur les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers de chauffage intégré ou comportant des distributions électriques noyées et les planchers de type D définis dans la norme NF DTU 20.12.

Dans le cas des systèmes J, K et L, la préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 43.11 et des Avis techniques. Les pontages sont réalisés avec une bande de largeur de 20 cm d'IKO RLV ALU/F, face aluminium contre le support.

3.2.2 - Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

3.2.2.1 Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3

Sont admises, les tôles d'acier nervurées (TAN) conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1, avec un dimensionnement soit selon une approche NV65 modifiée, soit selon une approche Eurocode 1 P1-4.

Sont exclues, les tôles d'acier nervurées perforées en plein (nervures et plages) ou perforées sur les plages.

Cas de l'approche des Règles NV 65 modifiées

Dans le cas d'une approche des Règles NV 65 modifiées, le revêtement d'étanchéité s'applique pour des bâtiments de hauteur inférieure à 20 m et supérieure à 20 m sans dépasser 40 m. Dans ce dernier cas, une vérification spécifique des tôles d'acier nervurées à la charpente est à prévoir, comme prescrit par la norme NF DTU 43.3, et la consultation du fabricant des tôles d'acier nervurées est nécessaire.

Cas de l'approche Eurocode 1 partie 1-4

Dans le cas d'une approche Eurocode 1 partie 1- 4 (NF EN 1991-1 4/NA) simplifiée, donnée dans le Cahier CSTB n°3779, le choix des TAN et de leur épaisseur est effectué en ne considérant que les charges descendantes (cf. § 6.2.2.1.3 du NF DTU 43.3) dans les cas suivants de bâtiments de hauteur maximum 20 m :

- Charge descendante supérieure à 1,1 kN/m² à l'ELS :
 - Bâtiments fermés,
 - Bâtiments ouverts situés :
 - En région 1 de vent toutes catégories de terrain
 - En région 2 catégories de terrain IV et IIIb
- Charge descendante supérieure à 1,5 kN/m² à l'ELS :
 - Bâtiments ouverts situés :
 - En région 2 catégories de terrain IIIa, II et 0
 - En région 3 catégories de terrain IV et IIIb
 - En région 4 catégories de terrain IV et IIIb
- Charge descendante supérieure à 1,9 kN/m² à l'ELS :
 - Bâtiments ouverts situés :
 - En région 3 catégories de terrain IIIa, II et 0
 - En région 4 catégories de terrain IIIa, II et 0

Dans le cas de catégories de terrain non citées en Annexe A6 (IV et IIIa) et citées dans les DPM, il convient de prendre la plus défavorable, IIIb pour IV, II pour IIIa.

La densité de fixation des TAN est définie selon la formule suivante :

$$1,3 \times 1,25 \times D \times L \times e \leq R_c \times n$$

Avec :

D : charges ELU en dépression dues au vent calculé selon l'Eurocode 1 P1-4 (NF EN 1991-1-4/NA) et Cahier du CSTB 3779 diminuées du poids propre de la toiture (daN/m²).

L : portée des TAN (m).

e : écartement des fixations des TAN sur appui (m) : un entraxe de nervures s'il y a une fixation par nervure, deux entraxes de nervures s'il y a une fixation toutes les deux nervures.

n : pour chaque nervure fixée, n=1 si fixation unique ; n=2 si fixation doublée.

R_c : résistance de caractéristique de la fixation selon la NF P 30-313 (daN).

Pour les cas non visés au présent paragraphe : bâtiments de hauteur supérieure à 20 m et/ou charge ascendante supérieure au total des charges descendantes, tôles conformes au Cahier du CSTB n°3644 (DROM), l'approche Eurocode ne s'applique pas.

3.2.2.2 En tôles d'acier nervurées conformes au Cahier du CSTB n°3537 V2

Sont admises, les TAN 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 » (Cahier du CSTB n°3537 V2 de janvier 2009).

Dans ce cas, le revêtement d'étanchéité sera dimensionné au vent extrême selon les NV65 modifiées, l'approche Eurocode ne s'applique pas.

Sont exclues, les tôles d'acier nervurées perforées en plein (nervures et plages) ou perforées sur les plages.

3.2.3 - Eléments porteurs et supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis :

- Les éléments porteurs en panneaux à base de bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 (pente minimum 3 %).
- Les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application favorable au domaine d'emploi considéré (pente minimum selon DTA).
- Les panneaux OSB tels que définis dans les « Recommandations professionnelles isolation thermique des sous-faces des toitures chaudes à élément porteur en bois relevant du NF DTU 43.4 (juillet 2014 au § 4.34) » (pente minimum 3 %).

Rappel des exigences pour les panneaux OSB :

- Les panneaux OSB sont définis dans la norme NF EN 300.
 - Les tolérances dimensionnelles sont données dans la norme NF EN 300.
 - Les panneaux OSB doivent satisfaire au minimum aux exigences de la norme NF EN 300, type OSB/3 ou OSB/4.
 - A épaisseur égale et à module d'élasticité longitudinal supérieur ou égal, les portées à retenir sont celles prévues pour les panneaux de particules dans le NF DTU 43.4 P1-1. Les panneaux OSB sont posés dans le sens de leur module d'élasticité le plus élevé.
 - L'épaisseur minimale des panneaux OSB est de 18 mm.
 - La longueur maximale des panneaux OSB est de 2500 mm. Leur largeur maximale est 910 mm.
- Les panneaux bois à usage structurel (CLT) sous DTA (pente minimum 3 %).

Leur mise en œuvre est décrite dans leur DTA et le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Etanchéité de toitures terrasses sur élément porteur en panneaux structural bois faisant l'objet d'un AT ou DTA » (e-cahier du CSTB n°3814 de novembre 2019).

Préparation des éléments porteurs et supports

- Lorsque le pare vapeur ou le revêtement d'étanchéité est soudé sur panneaux à base de bois, la préparation du support comprend l'imprégnation par un EIF en évitant les joints de panneaux et le pontage des joints réalisés avec une bande de 20 cm d'IKO RLV ALU face aluminium contre le support ou de la gamme IKO DUO FUSION face autoprotégée contre le support.
- Lorsque le pare-vapeur ou le revêtement d'étanchéité est semi-indépendant par clouage. La préparation comporte le clouage d'une sous-couche choisie au § 8.3.5. Les recouvrements entre lés sont de 10 cm s'ils ne sont pas soudés et de 6 cm lorsqu'ils sont soudés.
Le clouage utilise des clous à large tête, Ø 10 mm au moins, à raison d'un clou tous les 33 cm, disposés en quinconce sur toute la surface et d'un tous les 15 cm en bordure des feuilles. Dans le cas d'une sous-couche à recouvrements soudés ou autocollés, les fixations disposées en quinconces suffisent.
- Lorsque le pare vapeur est adhésif sur panneaux à base de bois, la préparation du support comprend l'imprégnation par un EIF en évitant les joints de panneaux.
- Lorsque le pare vapeur ou le revêtement d'étanchéité est fixé mécaniquement, il n'y aucune préparation.

Le désaffleurement au droit des joints ne doit pas excéder 2 mm, conformément au NF DTU 43.4.

3.2.4 - Supports isolants non porteurs

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique des panneaux isolants. Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les Tableau 1 et Tableau 2 dans les conditions de leur Document Technique d'Application ou Avis Technique ou de leur Cahier des Charges avec ETN particulière par Contrôleur Technique agréé pour l'emploi considéré.

- Dans le cas du système L (Système en adhérence totale) sont également admises les laines minérales nues bénéficiant d'un Document Technique d'Application, de compressibilité minimale B (UEAtc) pour leur emploi en terrasse autoprotégée et de traction perpendiculaire aux faces ≥ 10 kPa selon EN 1607.
- Pour les revêtements mis en œuvre par fixations mécaniques (Système D), dans le cas d'isolant dont la résistance à la compression est < 100 kPa (EN 826), les fixations du revêtement d'étanchéité doivent être du type solide au pas.

3.2.5 - Mise en œuvre du pare-vapeur

Le Tableau 3 s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Dans le cas d'un élément porteur maçonnerie, son état de surface est conforme aux prescriptions du § 3.2.1

La continuité du pare vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité :

- Lorsque le relief est en maçonnerie dans le cas de panneaux isolants placés sous le revêtement d'étanchéité, (conformément au NF DTU 43.1),

Cette continuité du pare vapeur est assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, et une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du niveau supérieur de l'isolant de partie courante. L'équerre est soudée directement sur le support béton ou CLT.

Elle est constituée soit de :

- EXCELGORGE 25 – bande 25 cm de large – pour les isolants d'épaisseur jusqu'à 130 mm, soudée en plein sur le support
- EXCELGORGE 33 – bande 33 cm de large – pour les isolants d'épaisseur comprise entre 130 mm et 230 mm, soudée en plein sur le support
- EXCELGORGE pour les isolants d'épaisseur ≥ 230 mm, soudée en plein sur le support
- EQUERRE 25 – bande 25 cm de large – pour les isolants d'épaisseur jusqu'à 130 mm, soudée en plein sur le support
- EQUERRE 33 – bande 33 cm de large – pour les isolants d'épaisseur comprise entre 130 mm et 230 mm, soudée en plein sur le support
- EQUERRE 100 pour les isolants d'épaisseur ≥ 230 mm, soudée en plein sur le support

Elle peut également être réalisée en STARCOAT R lorsque le relevé final est également en IKO STARCOAT R (cf. CCT IKO STARCOAT R).

Tableau 3 : Choix et mise en œuvre des pare-vapeur

Élément Porteur	Hygrométrie et chauffage locaux	Mise en œuvre	Pare-vapeur revêtement apparent	
			Pare-vapeur avec EAC ⁽¹⁵⁾	Pare-vapeur sans EAC
Maçonnerie ⁽¹⁾	Cas courant en climat de plaine	Soudé	<ul style="list-style-type: none"> EIF + EAC + IKO DUO FUSION G/G 	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO VAP ⁽⁹⁾ EIF + IKO VAP AL G/F EIF + IKO VAP 2 en 1 ⁽⁸⁾ IKO VAP ALPA 3 en 1 ⁽⁸⁾
		Adhésif		<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO VAP STICK ALU ⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾ EIF + IKO DUO STICK L3 ADH ⁽⁴⁾⁽⁷⁾
		Libre		<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ⁽⁷⁾⁽⁹⁾
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	Soudé	<ul style="list-style-type: none"> EIF + EAC + IKO VAP ALU G/G 	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO RLV ALU PLUS AR/F EIF + IKO VAP AL G/F
		Adhésif		<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ALPA ALU 3 en 1 ⁽⁸⁾ EIF + IKO VAP STICK ALU ⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁷⁾
	Locaux à très forte hygrométrie ou planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Soudé	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO ECRAN PERFO F/G (3) + EAC + IKO VAP ALU G/G 	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO ECRAN PERFO ⁽³⁾ + IKO RLV ALU PLUS AR/F EIF + IKO ECRAN PERFO ⁽³⁾ + IKO VAP AL G/F
Bois et Panneaux à base de bois ⁽¹⁾	Faible et moyenne	Cloué		<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP cloué ⁽⁵⁾⁽⁹⁾, joints soudés
		Soudé	<ul style="list-style-type: none"> EIF + EAC + IKO DUO FUSION G/G 	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO VAP ⁽⁹⁾ EIF + IKO VAP AL G/F EIF + IKO VAP 2 en 1 ⁽¹⁾⁽⁸⁾ IKO VAP ALPA 3 en 1 ⁽¹⁾⁽⁸⁾
		Adhésif		<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO VAP STICK ALU ⁽⁴⁾⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾⁽¹¹⁾ EIF + IKO VAP STICK ⁽⁴⁾⁽⁷⁾
		Libre		<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ⁽⁹⁾, joints soudés ⁽⁷⁾
TAN pleines Cf. DTU 43.3	Faible et moyenne avec $Q_{4Pa-surf} > 1.4 \text{ m}^3/(h/m^2)$		<ul style="list-style-type: none"> Non requis 	<ul style="list-style-type: none"> Non requis
		Libre	<ul style="list-style-type: none"> Non requis 	<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ACIER ⁽⁷⁾
	Faible et moyenne avec $Q_{4Pa-surf} \leq 1.4 \text{ m}^3/(h/m^2)$	Adhésif	<ul style="list-style-type: none"> Non requis 	<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP STICK ⁽⁷⁾
		Libre	<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ACIER joints pontés ⁽⁷⁾⁽¹²⁾ Pontages du recouvrement des TAN par IKO Band Bitume ⁽⁷⁾⁽¹³⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ACIER joints pontés ⁽⁷⁾ Pontages du recouvrement des TAN par IKO Band Bitume ⁽⁷⁾ IKO VAP AL G/F joints soudés ⁽⁷⁾
	Forte	Adhésif	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO VAP STICK ALU ⁽²⁾⁽¹⁰⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> EIF + IKO VAP STICK ALU ⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁷⁾⁽¹⁰⁾ IKO VAP STICK ALU GR ⁽⁴⁾⁽⁷⁾
			<ul style="list-style-type: none"> EAC sur platelage rapporté + IKO VAP ALU G/G ⁽¹⁴⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> EAC sur platelage rapporté + IKO VAP ALU G/G ⁽¹⁴⁾⁽¹⁵⁾
TAN perforées ou crevées	Faible et moyenne	Libre	<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ACIER ⁽¹²⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP ACIER ⁽⁷⁾⁽¹²⁾
		Adhésif		<ul style="list-style-type: none"> IKO VAP STICK ⁽⁴⁾⁽⁷⁾

- (1) Pontage des joints si besoin selon les normes - DTU ou le DTA des dalles de béton cellulaire autoclavé.
- (2) Mise en œuvre de l'isolant thermique par fixations mécaniques uniquement.
- (3) L'écran perforé est déroulé bord à bord ou à recouvrement de 5 à 10 cm. La performance est plafonnée à 4712 Pa sur maçonnerie et dalles de béton cellulaire, le pare-vapeur est soudé en semi-indépendance sur IKO ECRAN PERFO.
- (4) Mis en œuvre sur support béton présentant un très bon fini de surface, correspondant à « l'aspect régulier » des bétons surfacés selon la norme NF P 10-103 (DTU 20.12), sur panneaux à base de bois conformes au NF DTU 43.4 et sur tôle d'acier nervurées conforme au NF DTU 43.3. Après enduction EIF (IKOpro Primaire Bitume Adérosol SR), sauf sur TAN, le pare-vapeur adhésif est déroulé en retirant le film siliconé de sous-face ; les recouvrements sur 5 cm sont jointoyés en retirant la bande siliconée pelable et en marouflant soigneusement.
- (5) Le clouage utilise des clous à tête large, à raison d'un clou tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface. L'emploi est limité aux dépressions de vent extrême au plus égales à 2 663 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).
- (6) Si le Document Technique de référence de l'isolant vise cet emploi.
- (7) Dans le cas de revêtement d'étanchéité soudé, les panneaux isolants sont mis en œuvre par fixations mécaniques (collage à froid exclu) selon les densités de leur DTA propre.
- (8) Admis uniquement avec un isolant PIR ou PSE, avec un revêtement fixé mécaniquement.
- (9) L'IKO VAP peut être remplacé par IKO VAP ALPA 2 en 1 ou IKO DUO FUSION G/G
- (10) Les recouvrements de l'IKO VAP STICK ALU sur 8 cm sont jointoyés en retirant le galon siliconé pelable et en marouflant soigneusement
- (11) Sur panneaux à base de bois uniquement, avec pontage des joints
- (12) Face alu au-dessus avec un recouvrement de 10 cm pontés par bandes rapportées collées
- (13) IKO Band Bitume peut être remplacé par l'IKO BAND BUTYLE
- (14) Joints collés à l'EAC sur 6 cm
- (15) Exclut la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F

3.2.6 - Mise en œuvre de l'isolant

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en quinconce et jointifs, selon les prescriptions de leur Document Technique d'Application, Avis Technique ou de leur Cahier des Clauses Techniques avec ETN particulière par Contrôleur Technique agréé.

Sur TAN, le joint filant est perpendiculaire aux nervures des tôles.

Les panneaux isolants sont mis en œuvre selon l'une des techniques suivantes (cf. Tableau 4) :

Tableau 4 : Choix et mise en œuvre des supports isolants

Nature	Mise en œuvre de l'isolant ⁽¹⁾	
	Feuille : IKO MONO RENO 3000 IKO MONO MULTI PLUS 3000	Feuille : IKO MONO ALPA 3000 AR/F
Liège	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EAC ⁽⁶⁾ 	
Perlite expansée (fibrée)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EAC ▪ Fixations mécaniques ⁽⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixations mécaniques
Verre cellulaire	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EAC 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ IKOpro COLLE EAC PLUS ⁽³⁾
Laine de verre ⁽⁵⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EAC ⁽¹⁾ ▪ Fixations mécaniques ⁽²⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixations mécaniques ⁽²⁾ ▪ IKOpro Colle PU W ⁽⁴⁾ ▪ Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant
Laine de roche ⁽⁵⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EAC ▪ Fixations mécaniques ⁽²⁾ ▪ Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixations mécaniques ⁽²⁾ ▪ IKOpro Colle PU W ⁽⁴⁾ ▪ Colle à froid décrite dans le DTA de l'isolant
Polyisocyanurate parementé ⁽⁷⁾	<ul style="list-style-type: none"> ▪ EAC ▪ IKOpro Colle PU W ⁽⁴⁾ ▪ Fixations mécaniques ⁽⁶⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fixations mécaniques ⁽²⁾

(1) Le Document Technique d'Application de l'isolant devra viser cette technique. Une autre technique dans le Document Technique d'Application de l'isolant est également applicable, dans la limite de l'emploi considéré, notamment pour la pose en deux lits.
 (2) Attelages de fixations mécaniques type solide au pas si la compression à 10 % de déformation de l'isolant (NF EN 826) est inférieure à 100 kPa, selon le DTA de l'isolant.
 (3) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 4 712 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).
 (4) L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à 3 966 Pa (cf. Règles NV 65 modifiées).
 (5) Limité à 4000 Pa dans le cas du système F sur laine minérale nue
 (6) Suivant les prescriptions de la norme – DTU série 43 concernée
 (7) Avec parement pour les feuilles IKO MONO RENO 3000 et IKO MONO MULTI PLUS 3000

3.2.6.1 - Collage du verre cellulaire à l'IKOpro COLLE EAC PLUS

Conformément aux normes NF DTU série 43 concernées et aux Documents Techniques de référence visé favorablement de l'isolant verre cellulaire.

La mise en œuvre par collage à l'IKOpro COLLE EAC PLUS impose l'utilisation de fondoirs thermo régulés. La température de consigne doit être dans la plage d'usage de l'IKOpro COLLE EAC PLUS, soit entre 150 °C et 180 °C. L'emploi sous revêtement autoprotégé est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à **4 712 Pa** (cf. Règles NV 65 modifiées).

3.2.6.2 - Collage à l'IKOpro Colle PU W

La pente est limitée à 100 %. Le support doit être sec et à une température $\geq 5^{\circ}\text{C}$. La température de mise en œuvre doit être comprise entre 5°C et 50°C, et l'humidité relative comprise entre 30 et 95 %HR.

La mise en œuvre de la colle IKOpro Colle PU W s'effectue par cordons de 1,5 cm minimum de large (soit environ 50 g/ml) espacés régulièrement :

- De 30 cm pour les panneaux de 60 cm de large (avec au minimum 2 cordons par panneaux)
- de 33 cm pour les panneaux de 1 m de large (avec un minimum de 3 cordons par panneaux)

Une consommation de 200 à 250 g/m² est à retenir.

La mise en œuvre des cordons s'effectue à l'aide de l'embout rétractable du bidon.

La colle IKOpro Colle PU W est une colle dont le caractère maximal d'expansion est obtenu au bout de 3 heures. La pose des panneaux doit se faire immédiatement en prenant soin de presser le panneau sur le support, en circulant dessus par exemple afin d'assurer un contact de la sous-face du panneau aux cordons de colle. En présence de défauts ponctuels de

planéité du support, les panneaux seront redécoupés pour assurer la liaison de leur sous-face avec le support. Dans le cas où la pose des panneaux est retardée (≥ 3 min après la pose des cordons), la colle sera raclée, et d'autres cordons seront redéposés comme indiqué ci-dessus.

Cas de la laine minérale :

L'emploi est limité aux dépressions au vent extrême au plus égales à :

- **3966 Pa** avec des pare-vapeur posés avec EIF

La mise en œuvre de la laine minérale à la colle IKOpro Colle PU W n'est possible qu'en un seul lit.

Dispositions complémentaires communes

Pour les toitures de pente comprise entre 20 % et 100 %, les dispositions complémentaires quel que soit l'isolant sont les suivantes :

- Le sens de pose des cordons sera toujours parallèle à la ligne de plus grande pente, les panneaux isolants sont appuyés en bas de pente sur une butée conforme au NF DTU 43.1 et NF DTU 43.4, fixée mécaniquement à l'élément porteur (cf. *NF DTU 43.1 P1 - § 6.4.3.1.3 et NF DTU 43.4 P1 - § 6.4.3.1.3*)
- La seconde couche d'étanchéité est fixée mécaniquement en tête par fixations conformes aux DTU de la série 43, à raison de 4 fixations par tête de lé. Des plaquettes ou rondelles de 40 mm peuvent également être utilisées. Le recouvrement d'about de lé est augmenté d'au moins 5 cm

3.2.6.3 - Fixations mécaniques

Les panneaux fixés mécaniquement peuvent être posés en plusieurs lits. La densité et répartition de fixation de l'isolant sont celles prescrites par son Document Technique d'Application (DTA) particulier. À défaut de prescription particulière, la fixation mécanique des panneaux isolants est réalisée conformément aux prescriptions des DTU de la série 43.

Dans le cas où la compression à 10 % de déformation (norme NF EN 826) de l'isolant est inférieure à 100 kPa (cf. tableau des caractéristiques spécifiées du Document Technique de référence des isolants), les attelages de fixations mécaniques, éléments de liaison et plaquette, 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. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette condition. L'emploi de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

Ne sont pas visés, les formes de pente en béton lourd ou léger, les voiles précontraints, les voiles minces préfabriqués, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers à chauffage intégré, les planchers comportant des distributions électriques noyées, les planchers de type A surmontés ou non d'une dalle de compression adhérente.

3.2.6.4 - Colle polyuréthane et autres techniques

Définie dans le Document Technique de Référence de l'isolant.

3.3 - Travaux de réfection

3.3.1 - Généralités

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités pour leur réemploi comme support ou comme pare-vapeur sont définis dans la norme NF DTU 43.5.

Les supports destinés à recevoir l'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure (huile, plâtre, hydrocarbures, etc.)

Si nécessaire, il convient d'aplanir l'ancien revêtement d'étanchéité en faisant disparaître les cloques, veines et plis importants susceptibles de déformer le nouvel ouvrage.

Les fissures d'ouverture supérieure à 10 mm doivent être pontées par une bande d'IKO RLV ALU/F, en 20 cm de largeur, face aluminium posée sur l'ancien revêtement.

Dans le cas des anciens revêtements autoprotégés par feuille métallique, cette autoprotection doit être déposée, sauf dans le cas de mise en œuvre par fixations mécaniques.

Les éléments porteurs en bois, panneaux à base de bois, maçonnerie et béton cellulaire sont systématiquement vérifiés quant aux valeurs d'ancrage des fixations (Pk) envisagées pour la réfection par une campagne de mesures « in-situ ». L'adaptation est faite conformément aux règles d'adaptation du cahier du CSTB n°3563 de mars 2006 (Résistance au vent des systèmes d'étanchéité des toitures fixés mécaniquement).

3.3.2 - Feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 ou IKO MONO ALPA 3000 AR/F

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

3.3.3 – Feuille IKO MONO RENO 3000

Les supports sont, exclusivement, d'anciens revêtements d'étanchéité apparents. Ce sont d'anciennes étanchéités, type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire armé, bois et panneaux à base de bois, isolants sur les éléments porteurs précités et tôles d'acier nervurées). L'utilisation de cette feuille ne permet pas l'apport d'un nouvel isolant.

4 - PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REVÊTEMENTS

4.1 - Règles de substitution

La feuille d'IKO MONO MULTI PLUS 3000 peut être remplacée par l'IKO MONO FUSION PLUS FEU ou l'IKO MONO FUSION sous DTA IKO MONO FUSION ou l'IKO MONO ACIER FEU AR/F ou l'IKO MONO ACIER FEU1 AR/F sous DTA IKO MONO ACIER selon le mode de mise en œuvre choisi.

La feuille d'IKO MONO ALPA 3000 AR/F peut être remplacée par l'IKO MONO ALPA AR/F sauf dans le cas de l'utilisation du système G.

La feuille IKO MONO RENO 3000 peut être remplacée par l'IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F.

4.2 - Prescriptions générales de mise en œuvre

Le recouvrement des feuilles nécessite un soin particulier lors de la pose, afin de permettre, d'une part, une continuité de la membrane et, d'autre part, le minimum de surépaisseur aux joints.

Pour les feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 et IKO MONO RENO 3000, le recouvrement longitudinal se fait sur 12 cm.

Pour les feuilles IKO MONO ALPA 3000 AR/F et IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F, le recouvrement se fait sur 8 cm.

Pour toutes les feuilles, le recouvrement d'about de lé se fait sur 15 cm. La soudure est effectuée sur toute la largeur du recouvrement.

Le recouvrement des feuilles monocouche nécessite un soin particulier, afin de conduire d'une part à la continuité de la membrane et d'autre part, au minimum des surépaisseurs aux joints.

4.2.1 - Réduction des surépaisseurs

Lors de la pose d'un lé, réchauffer légèrement et écraser avec une spatule chaude la lisière à recouvrir. En about de lé, noyer le surfacage minéral à la spatule chaude sur 15 cm après léger réchauffage de la paillette au chalumeau

4.2.2 - Croisements des joints

Il est interdit de superposer 4 lés à un croisement de recouvrements (cf. Figure 1). Tous les croisements de recouvrement doivent donc être des joints en T. Pour faciliter la réalisation des jonctions en T, il est recommandé de rallonger le fil d'eau éventuel en coupant à 45° l'about inférieur de la bande de soudure de chaque lé et à 45° l'about supérieur opposé à la bande de soudure du même lé. Ces coupes doivent être mises en sifflet par écrasement à la spatule chaude.

4.2.3 - Contrôle de soudure

Après soudage des jonctions, il faut constater la présence d'un petit bourrelet de bitume en lisière.

Cas particulier du revêtement fixé mécaniquement (système D), joints soudés à l'air chaud de la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F.

La fermeture des joints longitudinaux et transversaux est effectuée par soudage à l'air chaud à l'aide d'un LEISTER BITUMAT (buse de 80 mm, puissance 6.7kW en 230V).

A chaque démarrage et reprise de travaux, il est indispensable de faire un essai de pelage d'échantillon pour ajuster la température de chauffe et de vitesse de déplacement aux conditions atmosphériques (température, humidité, ...) (cf. Annexe Mise en œuvre à l'air chaud).

Cas particulier du revêtement soudé

Des fixations sont obligatoires en tête des lés de la couche autoprotégée (4 fixations par mètre linéaire) pour les pentes supérieures ou égales à 40%. Le recouvrement d'about est porté à 10 cm au-delà de la ligne de fixation, soudé sur 15 cm.

4.3 - Mise en œuvre

4.3.1 - Système semi-indépendant

4.3.1.1. Cas du thermo-soudage (IKO MONO RENO 3000) – Type I (cf. Figure 2)

Après l'application et le séchage de l'EIF IKOpro Primaire Bitume Adérosol SR sur toute la surface ou partiellement, la feuille IKO MONO RENO 3000 est soudée à la fois sur la bande de soudure de 12 cm du lé précédemment posé et sur le film thermofusible de la sous-face. Au droit des rives et des émergences (sur une largeur d'environ 50 cm) la feuille est soudée en plein.

4.3.1.2 Cas du revêtement fixé mécaniquement – Type D

Après positionnement, la feuille est réenroulée (sauf dans le cas à l'air chaud), puis soudée aux recouvrements en déroulant Sur tôle d'acier nervurée, le déroulement de la feuille se fait perpendiculairement aux nervures du bac.

Sur bois et panneaux à base de bois, les lés sont mis en œuvre dans le sens du fil d'eau de la noue.

La feuille est fixée mécaniquement en lisière par des fixations.

Les fixations admises doivent présenter une résistance caractéristique mesurée selon la norme NF DTU 43.3 au moins égale à 900 N et une résistance à la corrosion mesurée selon le CPT « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (e-cahier du CSTB n° 3563 de mars 2006) définie suivant la nature du support et la destination des locaux.

Tableau 5 : Wadm en fonction des feuilles

Feuilles	Fixations	Pksr (NF P 30-313)	Wadm
IKO MONO RENO 3000	Vis Ø4.8mm Plaquette 40 x 40 mm	1520 N	571 N / fixation
IKO MONO MULTI PLUS 3000	Vis Ø4.8mm Plaquette 40 x 40 mm	1520 N	728 N / fixation (cf. DTA IKO MONO ACIER)
IKO MONO ALPA 3000 AR/F	Vis Ø4.8mm Plaquette AXTER 40 x 40 mm	1520 N	414 N / fixation

IKO MONO MULTI PLUS 3000 - IKO MONO RENO 3000

L'axe des fixations est matérialisé sur la bande de soudure à 50 mm du bord. Le thermo-soudage des bandes de soudure se fait, soit au chalumeau, soit à l'air chaud.

Les fixations sont composées de vis (ou autres éléments de liaison type rivet...) et de plaquettes 40/40 conforme au DTU 43.3.

IKO MONO ALPA 3000 AR/F

Les fixations sont constituées de vis auto-perceuses de diamètre 4,8 mm, associées obligatoirement aux PLAQUETTES AXTER à l'exclusion de toute autre plaquette (cf. Figure 3).

Le bord retombé de la plaquette doit être au contact du bord longitudinal du lé à fixer, afin d'assurer le bon positionnement de la vis à 3 cm de la lisière (cf. Figure 4).

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

Selon les Règles NV 65 modifiées et dispositions du e-cahier du CSTB n°3563 – Mars 2006

La densité de 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 faitage et la noue
- Aux dispositions du CPT « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement » (e-Cahier du CSTB n°3563 de mars 2006)
 - De la zone et du site de vent (zones 1 à 4), site normal ou exposé
 - Localisation en toiture : parties courantes, rives (largeur égale à $H/10$ (H = hauteur du bâtiment) et 2 m au moins (et pourtour d'édicules sur 1 m de largeur), angles (rencontre de deux rives), etc. (cf. Tableau 6)

- A une charge dynamique admissible par fixation, $Wadm_{sr}$ (cf. *Tableau 5*) sur élément porteurs en tôles d'acier nervurées pleines d'épaisseur 0.75 mm pour une fixation de référence caractéristiques Pk_{ft} , au sens de la norme NF P30-313

Tableau 6 : Localisation en toiture aux NV65 modifiées

Localisation	Largeur concernée
Rives, comprenant le pied de bâtiments surélevés, murs coupe-feu, ...	1/10 de la hauteur du bâtiment, sans être inférieure à 2 m
Angles	Intersections de 2 rives
Pourtour des édicules dont la hauteur est > 1 m et dont l'une des dimensions en plan > 1 m	1 m
Pourtour des autres émergences de dimensions plus petites : souches, lanterneaux, joints de dilatation, ...	Pied de relevé

Espacement des fixations

Le **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et *Tableau 8* récapitulent, pour les feuilles IKO MONO ALPA 3000 AR/F et IKO MONO RENO 3000, les calculs des densités dans les conditions simplifiées des Règles NV 65 modifiées pour des bâtiments avec éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en bois, à versants plans de hauteur 20 m au plus, ouverts ou fermés, en travaux neufs ou en réfection

Pour la feuille IKO MONO MULTI PLUS 3000, il faut se référer au DTA IKO MONO ACIER.

Tableau 7 : Densité de fixation aux NV65 pour l'IKO MONO ALPA 3000 AR/F

Tableau 7 a : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans – Travaux neufs - Bâtiments fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 414 N / fixation

Hauteur	Position	Zone 1				Zone 2				Zone 3				Zone 4											
		normal		exposé		normal		exposé		normal		exposé		normal		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						
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés																									
≤ 10	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,32	1	4	0,34	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,23	1
	Rives (et noues en 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*
	Angles (et noues en angles)	5	0,21	1	7	0,31	2*	6	0,35	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	11	0,19	2*
≤ 15	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,36	1	4	0,34	1	3	0,36	1	4	0,29	1	4	0,31	1	5	0,24	1	5	0,25	1	5	0,21	1
	Rives (et noues en rives)	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*
	Angles (et noues en 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*	10	0,21	2*	12	0,18	2*
≤ 20	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,36	1	4	0,32	1	3	0,36	1	4	0,27	1	4	0,28	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Rives (et noues en rives)	5	0,25	1	6	0,18	1	6	0,21	1	7	0,32	2*	7	0,33	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Angles (et noues en angles)	6	0,18	1	9	0,26	2*	8	0,30	2*	10	0,23	2*	9	0,24	2*	12	0,19	2*	11	0,20	2*	13	0,25	3*

Tableau 7 b : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts - Pksr = 1520 N – Wadm = 414 N / fixation

Hauteur	Position	Zone 1				Zone 2				Zone 3				Zone 4											
		normal		exposé		normal		exposé		normal		exposé		normal		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						
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																									
≤ 10	Partie courante (et noues en partie courante)	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*
	Rives (et noues en rives)	5	0,25	1	6	0,19	1	5	0,21	1	7	0,32	2*	7	0,34	2*	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Angles (et noues en angles)	7	0,35	2*	9	0,26	2*	8	0,29	2*	10	0,22	2*	10	0,23	2*	12	0,18	2*	11	0,19	2*	14	0,24	3*
≤ 15	Partie courante (et noues en partie courante)	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*
	Rives (et noues en rives)	5	0,23	1	7	0,34	2*	6	0,19	1	8	0,29	2*	7	0,31	2*	9	0,24	2*	9	0,25	2*	10	0,21	2*
	Angles (et noues en angles)	7	0,32	2*	9	0,23	2*	8	0,26	2*	11	0,20	2*	11	0,21	2*	13	0,25	3*	13	0,26	3*	15	0,22	3*
≤ 20	Partie courante (et noues en partie courante)	4	0,28	1	5	0,21	1	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,19	1	7	0,30	2*	7	0,32	2*	9	0,26	2*
	Rives (et noues en rives)	5	0,21	1	7	0,32	2*	6	0,18	1	8	0,27	2*	8	0,28	2*	10	0,23	2*	9	0,24	2*	11	0,20	2*
	Angles (et noues en angles)	8	0,29	2*	10	0,22	2*	9	0,24	2*	12	0,19	2*	11	0,19	2*	14	0,23	3*	13	0,24	3*	16	0,20	3*

Tableau 7 c : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments fermés / Béton et béton cellulaire - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts et fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 414 N / fixation

Hauteur	Position	Zone 1						Zone 2						Zone 3						Zone 4								
		normal			exposé			normal			exposé			normal			exposé			normal			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			
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts et fermés																												
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir « Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés »)																												
≤ 10	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,34	1
	Rives (et noues en 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	0,15	1	7	0,34	2*
	Angles (et noues en angles)	5	0,24	1	6	0,18	1	6	0,20	1	7	0,31	2*	7	0,32	2*	9	0,26	2*	8	0,27	2*	10	0,22	2*	10	0,22	2*
≤ 15	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,35	1	3	0,36	1	4	0,30	1	4	0,30	1
	Rives (et noues en rives)	4	0,33	1	5	0,24	1	4	0,27	1	5	0,21	1	5	0,22	1	7	0,35	2*	6	0,18	1	7	0,30	2*	7	0,30	2*
	Angles (et noues en 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*	11	0,20	2*
≤ 20	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,32	1	4	0,34	1	4	0,28	1	4	0,28	1
	Rives (et noues en 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	0,34	2*	8	0,28	2*	8	0,28	2*
	Angles (et noues en angles)	6	0,20	1	8	0,30	2*	7	0,34	2*	9	0,26	2*	8	0,27	2*	10	0,21	2*	10	0,22	2*	12	0,19	2*	12	0,19	2*

* Avec fixations complémentaires à mi-lé :

- dans le cas de la soudure au chalumeau : sur bande de renfort en IKO ALPAL 3000 AR/F retournée (cf. § fixations complémentaires sur bande ou feuille de renfort-soudure au chalumeau)

- dans le cas de la soudure à l'air chaud : directement dans la 1^{ère} couche puis avec un pontage au STARCOAT R renforcé au MATCOAT R avec finition esthétique par paillettes (cf. Figure 7 et cf. § fixations complémentaires sur bande ou feuille de renfort – soudure à l'air chaud)

Ces tableaux ont été établis sur la base d'un calcul, prenant en compte les paramètres du tableau 5.

Tableau 8 : Densité de fixation aux NV65 pour IKO MONO RENO 3000

Tableau 8 a : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans – Travaux neufs - Bâtiments fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 571 N / fixation

Hauteur	Position	Zone 1						Zone 2						Zone 3						Zone 4					
		normal			exposé			normal			exposé			normal			exposé			normal			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
≤ 10	Partie courante (et noues en 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
	Rives (et noues en 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
	Angles (et noues en 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*
≤ 15	Partie courante (et noues en 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	0,35	1
	Rives (et noues en 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	0,35	2*
	Angles (et noues en 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*
≤ 20	Partie courante (et noues en 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	4	0,33	1	4	0,28	1
	Rives (et noues en rives)	3	0,35	1	5	0,26	1	4	0,29	1	5	0,23	1	5	0,23	1	6	0,19	1	6	0,19	1	7	0,33	2*
	Angles (et noues en 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*

Tableau 8 b : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts - Pksr = 1520 N – Wadm = 571 N / fixation

Hauteur	Position	Zone 1						Zone 2						Zone 3						Zone 4					
		normal			exposé			normal			exposé			normal			exposé			normal			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
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts																									
≤ 10	Partie courante (et noues en partie courante)	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
	Rives (et noues en 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*
	Angles (et noues en 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*
≤ 15	Partie courante (et noues en partie courante)	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
	Rives (et noues en rives)	4	0,32	1	5	0,24	1	4	0,27	1	6	0,21	1	5	0,21	1	7	0,35	2*	6	0,18	1	8	0,30	2*
	Angles (et noues en 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*
≤ 20	Partie courante (et noues en partie courante)	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,33	1	5	0,26	1	4	0,27	1	6	0,21	1	5	0,22	1	6	0,18	1
	Rives (et noues en 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*
	Angles (et noues en 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*

Tableau 8 c : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments fermés / Béton et béton cellulaire - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts et fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 571 N / fixation

Hauteur	Position	Zone 1						Zone 2						Zone 3						Zone 4								
		normal			exposé			normal			exposé			normal			exposé			normal			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			
Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts et fermés																												
Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir « Tôles d'acier nervurées, bois et panneaux à base de bois - Travaux neufs - Bâtiments fermés »)																												
≤ 10	Partie courante (et noues en 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
	Rives (et noues en 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			
	Angles (et noues en angles)	4	0,34	1	5	0,25	1	4	0,28	1	5	0,22	1	5	0,23	1	6	0,18	1	6	0,19	1	7	0,31	2*			
≤ 15	Partie courante (et noues en 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
	Rives (et noues en rives)	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,37	1	4	0,30	1	4	0,31	1	5	0,25	1	5	0,26	1	5	0,21	1			
	Angles (et noues en angles)	4	0,31	1	5	0,23	1	5	0,26	1	6	0,20	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	7	0,34	2*	8	0,29	2*			
≤ 20	Partie courante (et noues en 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
	Rives (et noues en rives)	3	0,37	1	4	0,32	1	3	0,36	1	4	0,27	1	4	0,29	1	5	0,23	1	5	0,24	1	6	0,20	1			
	Angles (et noues en 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	0,26	2*			

Ces tableaux ont été établis sur la base d'un calcul, prenant en compte les paramètres du tableau 5.

Selon la méthode simplifiée de l'Eurocode 1 P1-4/NA donnée dans le Cahier CSTB n°3779 de février 2017

La densité de fixation est calculée en fonction des régions climatiques et des classes de rugosité du terrain par référence :

- à la méthode simplifiée de l'Eurocode 1 P1-4/NA et son annexe nationale NF EN 1991-1-4/NA donnée dans le Cahier CSTB n°3779 de février 2017 (valeurs de dépression calculées avec une valeur de base de la vitesse de référence du vent $V_{b,0}$ pour une période de retour de 50 ans) pour des bâtiments rectangulaires, en fonction :
 - De la région (région 1 à 4) et rugosité du terrain (IIIb, II, 0)
 - De la zone en toiture : partie courante, rive, angle, édicule et émergence (cf. *Tableau 9*)
 - Des caractéristiques du bâtiment
- A la valeur de calcul à l'ELU, par fixation (Wadmsr, système de référence) déterminée sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'épaisseur nominale 0,75 mm, pour une fixation de référence dont la résistance caractéristique P_{kft} est donnée selon la norme NF P 30-313

La densité de fixation ne doit pas être inférieure à $3/m^2$.

Tableau 9 : Localisation en toiture aux Eurocodes

N°	Localisation	Largeur concernée
1	Parties courantes	
2	Rives, comprenant le pied de bâtiments surélevés, murs coupe-feu...	La largeur de rive sur la Longueur du bâtiment = minimum entre <ul style="list-style-type: none"> • $2 \times \text{hauteur du bâtiment} / 10$ • $\text{Longueur du bâtiment} / 10$ sans être inférieure à 2 m
		La largeur de rive sur la largeur du bâtiment = minimum entre <ul style="list-style-type: none"> • $2 \times \text{hauteur du bâtiment} / 10$ • $\text{largeur du bâtiment} / 10$ sans être inférieure à 2 m
3	Angles	Intersections de 2 rives
4	Pourtour des édicules dont la hauteur est > 1 m et dont l'une des dimensions en plan est > 1 m	1 m
5	Pourtour des autres émergences de dimensions plus petites : souches, lanterneaux, joints de dilatation...	pied de relevé

Lorsque l'intervalle entre fixations devient inférieur à 18 cm, procéder systématiquement par mise en place de fixations complémentaires préalables à mi-lé (cf. § *fixations complémentaires sur bande ou feuille de renfort*).

Les Tableaux 10 et Tableau 11 récapitulent les densités, espacements entre fixations et nombre de lignes de fixations selon la méthode simplifiée de l'Eurocode 1 P1-4/NA donnée dans le Cahier CSTB n°3779 de février 2017 pour des bâtiments avec éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, en bois, en béton à versants plans de hauteur 20 m au plus, de versant plans avec pente $\leq 8.7\%$, en travaux neufs ou en réfection.

Tableau 10 : Densité de fixation aux Eurocodes pour IKO ALPAL 3000

Tableau 10a : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans – Travaux neufs - Bâtiments fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 414 N / fixation

Hauteur	Position	Région 1									Région 2								
		IIIb			II			O			IIIb			II			O		
		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
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,27	1	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,23	1
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,31	1	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,26	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,24	1	3	0,35	1	5	0,23	1	6	0,20	1
≤ 10	Noue Part cour	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,32	1
	Noue Rives	3	0,36	1	5	0,25	1	6	0,20	1	4	0,35	1	6	0,21	1	7	0,34	2*
	Noue Angles	4	0,31	1	6	0,18	1	8	0,30	2*	5	0,26	1	7	0,31	2*	9	0,25	2*
≤ 20	Noue Part cour	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,33	1	3	0,36	1	4	0,33	1	4	0,28	1
	Noue Rives	4	0,31	1	6	0,20	1	7	0,35	2*	5	0,26	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
	Noue Angles	5	0,23	1	7	0,31	2*	9	0,26	2*	6	0,19	1	9	0,26	2*	10	0,22	2*
Hauteur	Position	Région 3									Région 4								
		IIIb			II			O			IIIb			II			O		
		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
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	4	0,32	1	5	0,26	1	3	0,37	1	4	0,27	1	5	0,22	1
	Angles	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,19	1	4	0,34	1	6	0,20	1	7	0,33	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
	Rives	3	0,37	1	5	0,27	1	5	0,22	1	4	0,35	1	5	0,23	1	6	0,19	1
	Angles	4	0,30	1	6	0,20	1	7	0,34	2*	5	0,26	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
≤ 10	Noue Part cour	3	0,36	1	4	0,34	1	4	0,27	1	3	0,36	1	4	0,29	1	5	0,23	1
	Noue Rives	4	0,29	1	6	0,35	2*	8	0,29	2*	5	0,25	1	7	0,30	2*	9	0,25	2*
	Noue Angles	5	0,22	1	8	0,27	2*	10	0,21	2*	6	0,19	1	10	0,23	2*	12	0,18	2*
≤ 20	Noue Part cour	3	0,36	1	4	0,28	1	5	0,24	1	3	0,36	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Noue Rives	5	0,22	1	8	0,30	2*	9	0,25	2*	6	0,19	1	9	0,25	2*	10	0,21	2*
	Noue Angles	7	0,34	2*	10	0,22	2*	12	0,19	2*	8	0,29	2*	12	0,19	2*	14	0,24	3*

Tableau 11 : Densité de fixation aux Eurocodes pour IKO ALPAL 3000

Tableau 10 b : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts
 - Pksr = 1520 N – Wadm = 414 N / fixation

Hauteur	Position	Région 1									Région 2								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,27	1	3	0,37	1	4	0,29	1	5	0,23	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,27	1	5	0,22	1	3	0,37	1	5	0,23	1	6	0,18	1
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,24	1	3	0,36	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Angles	4	0,34	1	5	0,23	1	6	0,19	1	4	0,29	1	6	0,19	1	7	0,32	2*
≤ 10	Partie courante	3	0,36	1	4	0,30	1	5	0,24	1	3	0,36	1	5	0,25	1	6	0,20	1
	Rives	4	0,32	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	4	0,26	1	7	0,32	2*	9	0,26	2*
	Angles	5	0,25	1	7	0,30	2*	9	0,24	2*	5	0,21	1	9	0,25	2*	11	0,20	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,36	1	5	0,25	1	5	0,21	1	4	0,32	1	5	0,21	1	6	0,18	1
	Rives	5	0,24	1	7	0,32	2*	8	0,27	2*	6	0,20	1	8	0,27	2*	10	0,22	2*
	Angles	6	0,19	1	9	0,25	2*	10	0,21	2*	7	0,32	2*	10	0,21	2*	12	0,18	2*

Hauteur	Position	Région 3									Région 4								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,31	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,27	1
	Rives	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,20	1	4	0,35	1	6	0,21	1	7	0,34	2*
	Angles	4	0,32	1	6	0,19	1	7	0,32	2*	4	0,28	1	7	0,34	2*	8	0,27	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,27	1	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,23	1
	Rives	4	0,31	1	6	0,20	1	7	0,35	2*	5	0,26	1	7	0,35	2*	8	0,30	2*
	Angles	5	0,24	1	7	0,33	2*	8	0,28	2*	6	0,21	1	8	0,28	2*	10	0,24	2*
≤ 10	Partie courante	3	0,36	1	5	0,21	1	7	0,35	2*	4	0,31	1	6	0,18	1	8	0,30	2*
	Rives	5	0,22	1	8	0,27	2*	10	0,22	2*	6	0,19	1	10	0,23	2*	12	0,19	2*
	Angles	6	0,18	1	10	0,22	2*	13	0,26	3*	7	0,31	2*	12	0,19	2*	15	0,23	3*
≤ 20	Partie courante	4	0,27	1	6	0,18	1	7	0,30	2*	5	0,23	1	7	0,31	2*	9	0,26	2*
	Rives	7	0,34	2*	10	0,23	2*	12	0,19	2*	8	0,29	2*	11	0,19	2*	13	0,25	3*
	Angles	8	0,27	2*	12	0,18	2*	14	0,23	3*	9	0,23	2*	14	0,23	3*	17	0,20	3*

Tableau 12 : Densité de fixation aux Eurocodes pour IKO ALPAL 3000

Tableau 10 c : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments fermés / Béton et béton cellulaire - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts et fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 414 N / fixation

Hauteur	Position	Région 1									Région 2								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1
	Angles	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,25	1
≤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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	3	0,35	1	4	0,30	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,26	1	3	0,37	1	5	0,26	1	5	0,22	1
≤10	Partie courante	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1
	Rives	3	0,36	1	4	0,28	1	5	0,22	1	3	0,36	1	5	0,23	1	6	0,19	1
	Angles	4	0,34	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	4	0,28	1	7	0,34	2*	8	0,28	2*
≤20	Partie courante	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,36	1
	Rives	3	0,35	1	5	0,23	1	6	0,20	1	4	0,30	1	6	0,19	1	7	0,33	2*
	Angles	5	0,26	1	7	0,34	2*	8	0,29	2*	5	0,21	1	8	0,29	2*	9	0,24	2*

Hauteur	Position	Région 3									Région 4								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤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
	Rives	3	0,37	1	3	0,36	1	4	0,29	1	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,25	1
	Angles	3	0,37	1	5	0,26	1	6	0,21	1	3	0,37	1	5	0,23	1	6	0,18	1
≤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
	Rives	3	0,37	1	4	0,30	1	5	0,25	1	3	0,37	1	5	0,26	1	5	0,22	1
	Angles	4	0,33	1	5	0,22	1	6	0,18	1	4	0,28	1	6	0,19	1	7	0,32	2*
≤10	Partie courante	3	0,36	1	3	0,36	1	3	0,35	1	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,30	1
	Rives	4	0,33	1	6	0,20	1	7	0,32	2*	4	0,29	1	7	0,35	2*	8	0,28	2*
	Angles	5	0,24	1	8	0,29	2*	9	0,24	2*	6	0,21	1	9	0,25	2*	11	0,20	2*
≤20	Partie courante	3	0,36	1	3	0,36	1	4	0,31	1	3	0,36	1	4	0,31	1	4	0,26	1
	Rives	5	0,25	1	7	0,34	2*	8	0,28	2*	5	0,22	1	8	0,29	2*	9	0,24	2*
	Angles	6	0,18	1	9	0,24	2*	11	0,21	2*	7	0,32	2*	11	0,21	2*	12	0,18	2*

* Avec fixations complémentaires à mi-lé :

- dans le cas de la soudure au chalumeau : sur bande de renfort en IKO ALPAL 3000 AR/F retournée (cf. § fixations complémentaires sur bande ou feuille de renfort – soudure au chalumeau)

- dans le cas de la soudure à l'air chaud : directement dans la 1^{ère} couche puis avec un pontage au STARCOAT R renforcé au MATCOAT R avec finition esthétique par paillettes (cf. Figure 7 et cf. § fixations complémentaires sur bande ou feuille de renfort – soudure à l'air chaud)

Ces valeurs ont été établies sur la base d'un calcul, prenant en compte les paramètres du tableau 5.

Tableau 13 : Densité de fixation aux Eurocodes pour IKO MONO RENO 3000

Tableau 11 a : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans – Travaux neufs - Bâtiments fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 571 N / fixation

Hauteur	Position	Région 1									Région 2								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,27	1	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,23	1
≤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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,31	1	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,26	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,24	1	3	0,35	1	5	0,23	1	6	0,20	1
≤10	Noue Part cour	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Noue Rives	3	0,37	1	4	0,35	1	4	0,28	1	3	0,37	1	4	0,29	1	5	0,24	1
	Noue Angles	3	0,37	1	5	0,26	1	6	0,21	1	3	0,37	1	5	0,22	1	7	0,18	1
≤20	Noue Part cour	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1
	Noue Rives	3	0,37	1	4	0,29	1	5	0,25	1	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,21	1
	Noue Angles	4	0,33	1	5	0,22	1	6	0,18	1	4	0,28	1	6	0,18	1	7	0,31	2*
Hauteur	Position	Région 3									Région 4								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤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
	Rives	3	0,37	1	4	0,32	1	5	0,26	1	3	0,37	1	4	0,27	1	5	0,22	1
	Angles	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,19	1	4	0,34	1	6	0,20	1	7	0,33	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
	Rives	3	0,37	1	5	0,27	1	5	0,22	1	4	0,35	1	5	0,23	1	6	0,19	1
	Angles	4	0,30	1	6	0,20	1	7	0,34	2*	5	0,26	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*
≤10	Noue Part cour	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,33	1
	Noue Rives	3	0,37	1	5	0,25	1	6	0,20	1	3	0,36	1	5	0,21	1	7	0,35	2*
	Noue Angles	4	0,31	1	6	0,19	1	8	0,30	2*	4	0,27	1	7	0,32	2*	9	0,26	2*
≤20	Noue Part cour	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,29	1
	Noue Rives	4	0,31	1	6	0,21	1	7	0,35	2*	4	0,27	1	6	0,18	1	8	0,30	2*
	Noue Angles	5	0,24	1	7	0,31	2*	9	0,27	2*	6	0,20	1	8	0,27	2*	10	0,23	2*

Tableau 14 : Densité de fixation aux Eurocodes pour IKO MONO RENO 3000

Tableau 11 b : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts
 - Pksr = 1520 N – Wadm = 571 N / fixation

Hauteur	Position	Région 1									Région 2								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	4	0,34	1	4	0,27	1	3	0,37	1	4	0,29	1	5	0,23	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,27	1	5	0,22	1	3	0,37	1	5	0,23	1	6	0,18	1
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,24	1	3	0,36	1	5	0,24	1	6	0,20	1
	Angles	4	0,34	1	5	0,23	1	6	0,19	1	4	0,29	1	6	0,19	1	7	0,32	2*
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1	3	0,37	1	3	0,35	1	4	0,29	1
	Rives	3	0,37	1	4	0,27	1	5	0,21	1	3	0,37	1	5	0,22	1	6	0,18	1
	Angles	3	0,36	1	6	0,21	1	7	0,35	2*	4	0,30	1	6	0,18	1	8	0,29	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	3	0,35	1	4	0,30	1	3	0,37	1	4	0,30	1	5	0,25	1
	Rives	4	0,34	1	5	0,22	1	6	0,19	1	4	0,28	1	6	0,19	1	7	0,32	2*
	Angles	4	0,27	1	7	0,18	1	8	0,30	2*	5	0,22	1	8	0,30	2*	9	0,25	2*

Hauteur	Position	Région 3									Région 4								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,31	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,27	1
	Rives	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,20	1	4	0,35	1	6	0,21	1	7	0,34	2*
	Angles	4	0,32	1	6	0,19	1	7	0,32	2*	4	0,28	1	7	0,34	2*	8	0,27	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	4	0,32	1	4	0,27	1	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,23	1
	Rives	4	0,31	1	6	0,20	1	7	0,35	2*	5	0,26	1	7	0,35	2*	8	0,30	2*
	Angles	5	0,24	1	7	0,33	2*	8	0,28	2*	6	0,21	1	8	0,28	2*	10	0,24	2*
≤ 10	Partie courante	3	0,37	1	4	0,30	1	5	0,24	1	3	0,37	1	5	0,26	1	6	0,21	1
	Rives	4	0,32	1	6	0,19	1	7	0,31	2*	4	0,27	1	7	0,33	2*	9	0,27	2*
	Angles	5	0,25	1	8	0,31	2*	9	0,25	2*	5	0,22	1	9	0,26	2*	11	0,21	2*
≤ 20	Partie courante	3	0,37	1	5	0,25	1	6	0,21	1	4	0,33	1	5	0,22	1	6	0,18	1
	Rives	5	0,24	1	7	0,32	2*	8	0,27	2*	6	0,21	1	8	0,28	2*	10	0,23	2*
	Angles	6	0,19	1	9	0,26	2*	11	0,21	2*	7	0,33	2*	10	0,22	2*	12	0,18	2*

Tableau 15 : Densité de fixation aux Eurocodes pour IKO MONO RENO 3000

Tableau 11 c : Espacements entre fixations sur élément porteur TAN, bois ou panneaux à base de bois, Versants plans - Travaux neufs et réfection - Bâtiments fermés / Béton et béton cellulaire - Travaux neufs et réfection - Bâtiments ouverts et fermés - Pksr = 1520 N – Wadm = 571 N / fixation

Hauteur	Position	Région 1									Région 2								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,34	1
	Angles	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,30	1	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,25	1
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	3	0,36	1	3	0,37	1	3	0,35	1	4	0,30	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,26	1	3	0,37	1	5	0,26	1	5	0,22	1
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	3	0,37	1	4	0,32	1	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,27	1
	Angles	3	0,37	1	4	0,29	1	5	0,23	1	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,19	1
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	4	0,33	1	4	0,28	1	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,23	1
	Angles	3	0,36	1	5	0,24	1	6	0,20	1	4	0,30	1	6	0,20	1	7	0,34	2*

Hauteur	Position	Région 3									Région 4								
		IIIb			II			0			IIIb			II			0		
		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
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	3	0,36	1	4	0,29	1	3	0,37	1	4	0,31	1	5	0,25	1
	Angles	3	0,37	1	5	0,26	1	6	0,21	1	3	0,37	1	5	0,23	1	6	0,18	1
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	4	0,30	1	5	0,25	1	3	0,37	1	5	0,26	1	5	0,22	1
	Angles	4	0,33	1	5	0,22	1	6	0,18	1	4	0,28	1	6	0,19	1	7	0,32	2*
≤ 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
	Rives	3	0,37	1	4	0,28	1	5	0,23	1	3	0,37	1	5	0,24	1	6	0,19	1
	Angles	4	0,34	1	6	0,20	1	7	0,33	2*	4	0,29	1	7	0,18	1	8	0,29	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
	Rives	3	0,36	1	5	0,23	1	6	0,20	1	4	0,31	1	6	0,20	1	7	0,34	2*
	Angles	5	0,26	1	7	0,35	2*	8	0,29	2*	5	0,22	1	8	0,30	2*	9	0,25	2*

* Avec fixations complémentaires à mi-lé : sur bande re renfort IKO MONO RENO 3000 retournée (face autoprotégée contre le support) ou feuille IKO DUO ACIER F/G (cf. § fixations complémentaires sur bande ou feuille de renfort).

Tolérances sur l'espacement maximal entre deux fixations

Les valeurs des tolérances ci-dessous permettent d'adapter les espacements entre fixations au pas réel des tôles d'acier nervurées. Si l'espacement réel entre deux fixations est supérieur à la valeur calculée, l'espacement entre les deux fixations suivantes sera réduit d'autant (cf. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.12**).

Tableau 16 : Tolérances sur l'espacement maximal entre deux fixations

Espacement (cm)	≥ 35	De 35 à 25	De 25 à 18
Tolérance (cm)	+ 4	+ 3	+ 2

Pour les autres cas (bâtiment de hauteur > 20m, toitures à versants courbes, ...), une étude particulière doit être demandée, avec l'assistance du service technique d'IKO-AXTER.

Fixations complémentaires éventuelles sur bande ou feuille de renfort

Selon les Tableau 7, Tableau 8, Tableau 10 et Tableau 11 des fixations complémentaires peuvent être nécessaires en rive et en angle ou en partie courante.

Soudure au chalumeau pour les 3 feuilles :

Lorsque l'intervalle entre fixations devient inférieur à 18 cm, on utilisera obligatoirement des bandes de renfort retournée de largeur 16 cm mini.

L'entraxe des fixations de la feuille de partie courante et de la feuille de renfort (avec face autoprotégée dessous) ou de la bande de renfort de largeur 16 cm mini (Bande découpée dans la feuille avec face autoprotégée dessous), avec PLAQUETTE DTU 63 x 63 mm (ou PLAQUETTE AXTER 40 x 40 mm pour la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F) résultent du même calcul (cf. figure 5).

Dans le cas de l'utilisation d'un isolant polyisocyanurate une bande de renfort de 50 cm mini fixée directement sur l'isolant est utilisée (cf. Figure 7).

Les feuilles sont soudées sur toute la largeur des feuilles ou bandes de renfort au fur et à mesure du déroulage. La fermeture des jonctions s'effectue par soudage.

Soudure à l'air chaud pour la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F : (cf. Figure 7)

Lorsque l'intervalle entre fixations devient inférieur à 18 cm, on utilisera obligatoirement une ligne de fixation complémentaire fixée directement dans la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F :

- 1^{ère} étape :

La feuille de partie courante est fixée en lisière avec les plaquettes AXTER et fixée à mi-lé avec des plaquettes 63 x 63 mm

- 2^{ème} étape :

Faire un pontage de la ligne de fixation complémentaire avec la résine STARTCOAT R. Poser une 1^{ère} couche de STARTCOAT R puis noyer la bande de renfort MATCOAT R dans la 1^{ère} couche puis finaliser avec une seconde couche de STARCOAT R. Pour une finition esthétique, il est possible d'incorporer des paillettes dans la 2^{nde} couche de STARCOAT R.

L'espacement entre les fixations DTU 63 x 63 mm en partie horizontale, est conforme aux Tableau 7 et Tableau 10 avec l'espacement angle et l'espacement Rive.

4.3.1.3 Cas de la sous-couche clouée – Type G

- **IKO MONO MULTI PLUS 3000 – IKO MONO ALPA 3000 AR/F**

Les feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 et IKO MONO ALPA 3000 AR/F en système G s'utilisent en application directe sur bois et panneaux à base de bois et sur ancien revêtement conservé sur les mêmes éléments porteurs. Le revêtement est soudé sur la sous-couche choisie au § 8.3.5 et clouée selon le § 3.2.3.

Le système est limité aux dépressions au plus égales à **2663 Pa** (cf. Règles NV 65 modifiées).

4.3.1.5 Cas de l'écran perforé – Type J

- **IKO MONO MULTI PLUS 3000 – IKO MONO ALPA 3000 AR/F**

Après application et séchage de l'EIF, l'écran perforé IKO ECRAN PERFO est déroulé à sec, le recouvrement des lès est facultatif. Le revêtement d'étanchéité est rendu adhérent au support sur 30 à 50 cm en périphérie des ouvrages et autour des émergences. L'écran est alors soit supprimé/interrompu soit soudé en plein dans cette zone.

Le revêtement d'étanchéité est soudé en plein en dirigeant la flamme du chalumeau vers la feuille ou vers l'écran.

Le système est alors limité aux dépressions au plus égales à **4712 Pa** (cf. Règles NV 65 modifiées).

4.3.1.6 Cas de la soudure partielle – Type K

○ **IKO MONO ALPA 3000 AR/F**

Seules les zones matérialisées en sous-face de la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F par des ellipses sont soudées au support (cf. Figure 88). Les recouvrements sont soudés.

Le système K est limité aux dépressions au plus égales à **4712 Pa** (cf. Règles NV 65 modifiées).

L'entreprise de pose doit avoir son propre personnel qualifié et expérimenté. Le déplacement de l'assistance technique IKO-AXTER est obligatoire sur le premier chantier réalisé par l'entreprise de pose selon cette technique de soudage partiel.

4.3.2 - Système adhérent autoprotégé

4.3.2.1 Par thermo-soudage – Type L

○ **IKO MONO ALPA 3000 AR/F – IKO MONO MULTI PLUS 3000**

Un EIF est appliqué sur le support lorsqu'il est prévu. (cf. Figure 9)

Au droit des pontages du support, le revêtement n'est pas soudé.

La feuille IKO MONO MULTI PLUS 3000 ou IKO MONO ALPA 3000 AR/F est soudée en plein sur :

- Le support isolant apte à cet usage
- L'IKOpro COLLE EAC PLUS refroidi pour le verre cellulaire
- La maçonnerie de type A hors bac collaborant (béton monolithe) imprégné d'EIF, sur des ouvrages dont la surface est limitée à 20m²
- Les panneaux à base de bois après pontage des joints des panneaux
- Les anciens revêtements autoprotégés métallique délardé ou asphalte sans protection rapporté déposée

Cas particulier de la laine nue

Sont admises les laines minérales nues bénéficiant d'un document Technique d'Application, de compressibilité minimale B (UEATc) pour leur emploi en terrasse autoprotégée et de traction perpendiculaire aux faces ≥ 10kPa selon EN1607.

Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié en surface et/ou dans son épaisseur ou s'il est détérioré. Les panneaux seront recouverts par l'étanchéité dès leur mise en œuvre, à l'avancement. Toutes les précautions doivent être prises afin d'éviter l'endommagement de l'isolant.

La feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F peut également être soudée en plein sur la laine minérale nue fixée mécaniquement avec les densités indiquées dans son DTA. Dans ce cas, le système est limité aux dépressions au vent extrême d'au plus **4000 Pa** (cf. Règles NV 65 modifiées).

Cette valeur peut être minorée par la valeur de dépression au vent extrême propre à l'isolant donnée dans son Document Technique de Référence visé favorablement compte tenu de son mode de mise en œuvre.

Dans le cas de la mise en œuvre par collage à l'IKOpro Colle PU S ou W de l'isolant avec un pare-vapeur posé avec un EIF, le système est limité aux dépressions au vent extrême d'au plus **3966 Pa**.

Limite d'exposition au vent de l'IKO MONO ALPA 3000 AR/F sur laine nue (4000 Pa).

Les cases noires correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau 17 : Limite d'exclusion à l'exposition au vent

Tableau 13 a – Versants plans – Tôles d'acier nervurées, Bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs – Bâtiments fermés

Hauteur Bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		
	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	
10									
15	Oui								
20									

Tableau 13b– Versants plans – Tôles d'acier nervurées, Bois et panneaux à base de bois – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts

Hauteur Bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		
	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	
10	Oui								

15		
20		

Tableau 13c – Versants plans – Béton et béton cellulaire – Travaux neufs et réfections – Bâtiments ouverts et fermés
Tôles d’aciers nervurés, Bois et panneaux à base de bois – Travaux de réfection – Bâtiments fermés

Hauteur Bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Oui							
15								
20								

○ **IKO MONO RENO 3000 (réfection ou neuf sur ouvrages non fermés)**

Sur ancien revêtement d’étanchéité autoprotégé par feuille d’aluminium entièrement délardé ou pour des travaux neufs (ouvrages non fermés) sur isolant soudable, la feuille IKO MONO RENO 3000 est soudée en plein sur l’ancien revêtement délardé ou sur le panneau isolant.

4.4 - 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 au moyen d’une bande de membrane bitumineuse soudée sur le pare-vapeur ou sur l’élément porteur (en cas d’absence de pare-vapeur ou en cas de pare-vapeur non adhérent à l’élément porteur ou en cas de pare-vapeur avec surface métallique) et sur le revêtement de partie courante.

Les équerres de renfort sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place et sur le relief préalablement préparé.

Rappel : Dans le cas d’isolants en laine minérale, les panneaux seront recouverts par l’étanchéité dès leur mise en œuvre, à l’avancement. Toutes les précautions doivent être prises afin d’éviter l’endommagement de l’isolant.

5 - RELEVES

Pour les feuilles **IKO MONO MULTI PLUS 3000** et **IKO MONO RENO 3000**, les relevés sont constitués par :

- Un enduit d’imprégnation à froid IKOpro Primaire Bitume Adérosol
- Une équerre de renfort type IKO EQUERRE soudée, talon de 10 cm minimum. Dans le cas de mise en œuvre par fixation mécanique, le talon dépassera la plaquette d’au moins 5 cm.
- Une couche de finition type IKO RLV ALU/F, IKO RLV AR/F ou IKO MONO FUSION PLUS FEU soudée, le talon de 15 cm minimum dépassera d’au moins 5 cm le talon de l’équerre de renfort.

Les anciens relevés autoprotégés par feuille d’aluminium seront impérativement délardés.

Pour la feuille **IKO MONO ALPA 3000 AR/f**, les relevés peuvent être réalisés de trois manières :

- Soit au chalumeau (cf. § 5.1)
- Soit fixé mécaniquement et soudé à l’air chaud en lisière (type D) (cf. § 5.2)
- Soit à froid : en utilisant le système de relevé résine décrit dans le CCT STARCOAT R

5.1 - Mise en œuvre par soudure au chalumeau – feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F

Les relevés d’étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions des normes (DTU) concernées. Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés, avec talon de 10 cm mini pour l’équerre de renfort et 15 cm mini pour le relevé (talon dépassant d’au moins 5 cm celui de l’équerre de renfort).

Sur élément porteur en TAN, les vis utilisées en pied de relevé doivent présenter une capacité de perçage dans l’acier :

- ≥ 20/10 mm si les fixations sont au droit de la costière
- ≥ 8/10 mm si les fixations échappent à la costière

Variante 1 (cf. Figure 10) :

- Equerre de renfort EXCELGORGE développé 0.25 m ou IKO EQUERRE 25, soudée sur la costière et avec talon de 0.10 m au moins fixé mécaniquement en pied de relief à aide des PLAQUETTES AXTER + vis (qui ne sont pas

comptées dans le calcul de densité moyenne), espacées de l'intervalle donné par les Tableau 7 et Tableau 8 en rive ou angle, selon la localisation. L'IKO MONO ALPA 3000 AR/F de partie courante est soudé sur l'équerre de renfort

- Relevés en IKO MONO ALPA 3000 AR/F soudé, avec talon de 0.15 m au moins soudé sur la partie courante et dépassant le talon de l'équerre de renfort de 5 cm au moins

Variante 2 (cf. Figure 111) :

- En pied de relief et d'émergences, la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de partie courante reçoit une rangée complémentaire de plaquettes 63 x 63 type DTU et de vis (qui ne sont pas comptées dans le calcul de densité moyenne), espacées de l'intervalle donné par les Tableau 7 et Tableau 8 en rive ou angle, selon la localisation
- Equerre de renfort EXCELGORGE développé 0.25 m ou IKO EQUERRE 25, soudé sur la costière et avec talon de 0.10 m au moins soudé sur la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de partie courante après réchauffage des granulats
- Relevés en IKO MONO ALPA 3000 AR/F soudé, avec talon de 0.15 m au moins soudé sur la partie courante et dépassant le talon de l'équerre de renfort de 5 cm au moins

5.2 - Mise en œuvre fixé mécaniquement et soudé à l'air chaud - IKO MONO ALPA 3000 AR/F

Les relevés sont réalisés par soudure à l'air chaud selon l'une des solutions suivantes sur supports conformes aux normes NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

La feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de rive est relevée de 10 cm en extrémité, et fixée :

- En partie horizontale (au pied du relevé) : par des fixations conformes au DTU (43.3 ou 43.4), avec un entraxe égal à celui des fixations de rives (ou d'angles, selon la localisation du relevé).
- En partie verticale (dans la costière) :
 - Soit, par des fixations complémentaires conformes aux normes NF DTU (43.3 ou 43.4), à raison de 3 fixations minimum par ml (cf. Figure 12).
 - Soit, en travaux neufs, sur costière métallique uniquement : soudure de la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de rive sur la costière préalablement revêtue d'EIF (IKOpro Primaire Bitume Adérosol SR) (cf. Figure 133)

Une feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de relevé, est ensuite fixée en tête par une bande de serrage ou des plaquettes 63 x 63 mm. Mettre en œuvre la bande porte solin au-dessus de la membrane fixée en tête conforme au DTU. Le pied de relevé est traité en brossant les paillettes puis souder la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de relevé sur la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F de partie courante au LEISTER BITUMAT avec un talon de 15 cm minimum (soudure sur 8 cm mini).

Les joints entre feuilles de relevés sont réalisés au LEISTER manuel (cf. § 8.5.2).

6 - OUVRAGES PARTICULIERS

6.1 - Emergences ponctuelles

6.1.1 - Cas de la pose par fixations mécaniques

Au droit des émergences ponctuelle 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 (selon les **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** et **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** 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.

6.1.2 - Autres cas

La feuille est soudée ou collée en plein sur une largeur d'environ 50 cm.

6.2 - Noues

6.2.1 - Cas de la semi-indépendance (thermo-soudage ou collage à froid) ou adhérence (thermo-soudage ou collage à froid)

○ IKO MONO MULTI PLUS 3000 - IKO MONO RENO 3000

Dans les noues, le revêtement est renforcé par l'application préalable d'une couche de l'IKO DUO FUSION F/G soudé en plein :

- Sur l'ancien revêtement après application de l'IKOpro Primaire Bitume Adérosol SR (sauf sur revêtement délardé)
- Sur panneau isolant soudable

- Sur maçonnerie après application de l'IKOpro Primaire Bitume Adérosol SR

Sur cette couche de renfort, la feuille IKO MONO MULTI PLUS 3000 ou la feuille IKO MONO RENO 3000 est soudée en plein. La largeur de ce renfort est de 1 m de part et d'autre du fil d'eau pour les noues de pente $\leq 3\%$ et de 0.5 m au-delà.

- **IKO MONO ALPA 3000 AR/F**

Les dispositions du DTA IKO ALPAL s'appliquent.

6.2.2 - Cas de la semi-indépendance par fixations mécaniques

6.2.2.1 Travaux neufs – IKO MONO MULTI PLUS 3000

Les dispositions du DTA IKO MONO ACIER s'appliquent.

6.2.2.2 Ancien revêtement sans fissuration – IKO MONO MULTI PLUS 3000 ou IKO MONO RENO 3000

Le § 6.2.1 – IKO MONO MULTI PLUS 3000 et IKO MONO RENO 3000 ci-dessus s'applique.

6.2.2.3 Ancien revêtement avec fissuration – IKO MONO MULTI PLUS 3000 ou IKO MONO RENO 3000 / Travaux neufs sur ouvrages non fermés – IKO MONO RENO 3000

Le renfort se fait au minimum avec une feuille IKO DUO ACIER F/G fixée mécaniquement selon la densité définie dans le DTA IKO DUO ACIER.

Dans le cas d'une densité de fixations supérieurs à $6u/m^2$, la ligne complémentaire de fixation sera pontée, au minimum, par une bande d'IKO DUO FUSION F/G.

La feuille IKO DUO ACIER F/G peut être remplacée par une feuille de :

- IKO MONO MULTI PLUS 3000 posée à l'envers (densité de fixations selon le DTA IKO DUO ACIER)
- IKO MONO RENO 3000 posée à l'envers (densité de fixations selon les

- Tableau 8 et Tableau 13 du présent CCT)

Une feuille IKO MONO MULTI PLUS 3000 ou IKO MONO RENO 3000 est soudée en plein sur cette sous-couche.

6.2.2.4 Noue centrale et de rive – IKO MONO ALPA 3000 AR/F

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes (cf. Figure 14).

6.3 - Evacuations des eaux pluviales, pénétrations

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

La platine est insérée entre la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F ou IKO DUO FUSION F/G de partie courante et un renfort (issus des mêmes feuilles) avec la face autoprotégée en dessous de la platine (ou IKO EXCELRENFORT). Elle est fixée à l'élément porteur à travers l'isolant (cf. Figure 15).

6.4 - Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions des normes NF DTU série 43 concernées et conformément aux dispositions prévues dans l'Avis Technique IKO EXCELJOINT.

6.5 - Chemins de circulation et zones techniques

6.5.1 – Chemin de circulation

Sur les chemins de circulation, soudure d'une feuille complémentaire IKO ACCESS ou IKO MONO FUSION PLUS FEU ou IKO MONO FUSION ou IKO MONO ALPA AR/F, en fonction de la feuille de partie courante, de couleur différente à celles-ci. Le renforcement s'effectue dans les zones de circulation

6.5.2 – Zones techniques

La feuille IKO MONO RENO 3000 ne s'applique pas aux terrasses techniques.

Pour les feuilles IKO MONO MULTI PLUS 3000 et IKO MONO ALPA 3000 AR/F, le renforcement s'effectue sur toute la surface de la zone technique, et la couleur est différente de celle des parties courantes.

6.5.2.1 Cas de la soudure au chalumeau

- Réchauffage de la surface au chalumeau, pour noyer les granulats dans le revêtement.
- Soudure d'une feuille complémentaire (cf. § 8.3.7)

6.5.3.2 Cas de la soudure à l'air chaud

Uniquement pour la feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F :

- Brossage de la surface de partie courante où vont reposer les bords de la feuille complémentaire d'IKO MONO ALPA AR/F.
- Soudure à l'air chaud de la sous-face de la feuille complémentaire d'IKO MONO ALPA AR/F au niveau des bords sur une largeur de 8 cm.

7 - ASSISTANCE TECHNIQUE

La mise en œuvre est assurée par les Entreprises d'étanchéité qualifiées. L'assistance technique est fournie par le service technique d'IKO-AXTER. Elle porte sur :

- Un monitorat sur chantier à la demande de l'Entreprise
- Le calcul de la densité de fixations lors des études spécifiques, à partir du calepinage des fixations fourni par l'Entreprise

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

8 - MATERIAUX

8.1 - Liants

8.1.1 - Liant ARMOUR

Il s'agit d'un mélange conforme aux Directives Techniques UEAtc en bitume modifié par SBS fillérisé et défini dans le DTA IKO DUO FUSION.

8.1.2 - Liant ALPA FC

Il s'agit d'un copolymère d'oléfines associé à un élastomère de type SBS, plastifié par des bitumes spéciaux, additionné d'un filler calcaire à raison de 30 % au plus par rapport au poids total (cf. DTA IKO ALPAL).

8.2 - Feuilles manufacturées

La composition, la présentation et les caractéristiques des différentes feuilles du procédé sont données dans le

Tableau 18.

L'étiquetage des rouleaux comporte le nom du fabricant, le nom commercial de la feuille, les dimensions, le code de fabrication, le marquage CE et les conditions de stockage.

La feuille IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F est visée dans le DTA IKO DUO FUSION.

Tableau 18 : Composition des feuilles manufacturées

			IKO MONO MULTI PLUS 3000	IKO MONO RENO 3000	IKO MONO ALPA 3000 AR/F	
Composition						
Armature	Polyester stabilisé	g/m ²	225	180	180	
Liant	ARMOUR ALPA FC	g/m ²	3200 -	3000 -	- 3000	
Sous Face	Film thermofusible Film PP non tissé Grésage	g/m ²	- 18 -	10 - 150	10 - -	
Surface	Paillettes d'ardoise Ou Granulés minéraux	g/m ²	1050 -	1050 -	1000 1200	
Présentation						
Epaisseur (BN)	EN 1849-1	mm	3.2 (± 5%)	3.2 (± 5%)	3.2 (± 5%)	
Dimensions (L x l)	EN 1848-1	m x m	8 x 1	8 x 1	8 x 1	
Poids	Indicatif	kg	37	36	34	
Lisière de recouvrement	Mini	mm	120	120	80 (thermofusible)	
Caractéristiques						
Propriété en traction : Force maximale L x T	Moyenne Minimum	EN 12311-1	N / 50cm	950 x 750 700 x 600	900 x 900 500 x 500	550 x 550 500 x 500
Propriété en traction : Allongement maximale L x T	Moyenne Minimum	EN 12311-1	%	55 x 55 30 x 30	45 x 45 25 x 25	35 x 35 25 x 25
Résistance à la déchirure au clou	Moyenne Minimum	NF EN 12310-1	N	300 x 300 150 x 150	300 x 300 150 x 150	200 x 250 180 x 230
Souplesse à basse température (surface / sous face) : - Etat neuf - Etat vieilli (6 mois à 70°C)	EN 1109 EN1109 + NF EN 1296	°C	≤ - 15 °C 0	≤ - 15 0	≤ - 15 0	
Résistance au fluage à température élevée - Etat neuf - Etat vieilli (6 mois à 70°C)	EN 1110 EN1110 + NF EN 1296	°C	≥ 100 °C ≥ 80	≥ 100 ≥ 80	≥ 120 ≥ 100	
Stabilité dimensionnelle	EN 1107-1	%	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.3	
Résistance au poinçonnement statique	EN 12730 (A)	kg	≥ 20	≥ 20	≥ 20	
Résistance au choc	EN 12691 (A)	mm	≥ 1000	≥ 1000	≥ 600	
Résistance au poinçonnement statique classe L	NF P 84 352	-	L4	L3S	L4	
Résistance au poinçonnement dynamique classe D	NF P 84 353	-	D3	D3	D3	

8.3 - Matériaux complémentaires

8.3.1 - Autres feuilles

- IKO MONO ALPA AR/F : cf. DTA IKO ALPAL
- IKO MONO FUSION AR/F : cf. DTA IKO MONO FUSION
- IKO MONO FUSION PLUS FEU AR/F : cf. DTA IKO MONO FUSION
- IKO ACCESS : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO BAND BUTYLE : cf. DTA IKO DUO ACIER

- IKO BAND BITUME : *cf. DTA IKO DUO ACIER*
- Equerre de renfort EXCELGORGE 25 ou 33 : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO EXCELRENFORT : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO EQUERRE 100 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO EQUERRE 25 ou 33 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*

8.3.2 - Ecrans pare-vapeur

- IKO VAP ACIER : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO RLV ALU/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO RLV AR/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP AL G/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO DUO STICK L3 ADH: *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP STICK : *cf. DTA IKO DUO STICK*
- IKO VAP STICK ALU : *cf. DTA IKO DUO STICK*
- IKO VAP STICK ALU GR : *cf. DTA IKO DUO STICK*
- IKO VAP 2 en 1 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP ALPA 3 en 1 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP ALPA ALU 3 en 1 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP ALPA 2 en 1 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO VAP ALPA ALU 2 en 1 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*

8.3.3 - Feuilles de renfort pour noues sans pente

- IKO EXCELRENFORT : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO DUO FUSION G/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO DUO STICK L3 ADH : *cf. DTA IKO DUO FUSION*

8.3.4 - Feuilles soudables pour relevés

8.3.4.1 Equerre de renfort ou remontée pare-vapeur sur relief maçonnerie

- Equerre de renfort EXCELGORGE 25 ou 33 : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO EXCELRENFORT : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO EQUERRE 100 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO EQUERRE 25 ou 33 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*

8.3.4.2 Feuille de relevé ou remontée pare-vapeur sur relief maçonnerie

- IKO RLV ALU/F : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO RLV PLUS ALU/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO RLV ALU AR/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO RLV ALU PLUS AR/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO RLV AR/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO MONO FUSION : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO MONO FUSION PLUS FEU : *cf. IKO MONO FUSION*
- IKO DUO GREEN 3000 AR/F et IKO MONO GREEN AR/F : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- IKO MONO ALPA AR/F : *cf. DTA IKO ALPAL*
- IKO EQUERRE 25 ou 33 ou 100 : *cf. DTA IKO DUO FUSION*
- EXCELGORGE 25 ou 33 : *cf. DTA IKO ALPAL*
- EXCELRENFORT : *cf. DTA IKO ALPAL*

Les relevés peuvent également être réalisés avec STARCOAT R : *cf. CCT STARCOAT R.*

8.3.5 - Sous-couches clouées pour préparation des supports en bois et panneaux à base de bois

- IKO DUO FUSION G/F : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO DUO FUSION L3 FMP/G : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO DUO FUSION L4 FMP/G : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO DUO TOPACIER F/G : cf. DTA IKO DUO ACIER
- IKO DUO TOPACIER PLUS F/G : cf. DTA IKO DUO ACIER
- IKO DUO FUSION L3 JA FMP/MAT et IKO DUO FUSION L4 JA FMP/MAT : cf. DTA IKO DUO FUSION

8.3.6 - Écran de semi-indépendance

- IKO ECRAN PERFO : cf. DTA IKO DUO FUSION

8.3.7 - Chemins de circulation

- IKO ACCESS : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO MONO FUSION : cf. DTA IKO DUO FUSION

8.3.8 - Écran thermique

- IKO DUO FUSION AR/G : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO DUO FUSION L3 JA FMP/MAT : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKO DUO FUSION L4 JA FMP/MAT : cf. DTA IKO DUO FUSION

8.3.9 - EIF

- IKOpro Primaire bitume Adérosol SR : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKOpro Primaire Bitume GC : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKOpro Primaire ECOL'eau : cf. DTA IKO DUO FUSION
- IKOpro Colle PU W : cf. DTA IKO DUO STICK

8.3.10 - EAC : Enduit d'Application à Chaud sans bitume oxydé

- IKOpro COLLE EAC PLUS : cf. DTA IKO DUO FUSION

8.4 - Fixation mécanique

Les fixations comportent :

- Un élément de liaison à l'élément porteur : vis ou rivet
- Une plaquette de répartition

8.4.1 - Attelages de fixation

Éléments de liaison : Vis auto-perceuse de diamètre 4,8 mm à tête plate ou tronconique du type EVF ou EG ou VMS de chez LR ETANCO adaptée à la nature du support et dont la résistance à la corrosion est à adapter à l'ambiance des locaux.

Attelages de fixations conformes à la norme NF DTU 43.1 au § 8.6 avec plaquettes Ø 40 mm ou 40 x 40 mm + éléments de liaison (clous et chevilles à frapper pour supports en béton – vis et chevilles adaptées au support).

Dans le cas où les fixations en tête de lé ne sont pas protégées par une bande d'étanchéité identique à celle de la partie courante, la classe de résistance à la corrosion de ces attelages devra être de 15 cycles Kesternich au moins.

8.4.2 - Plaquette de répartition

PLAQUETTE AXTER : acier revêtu d'aluminium-zinc AZ150, épaisseur 80/100 mm - 40 mm x 40 mm. Elles doivent comporter par matricage l'inscription AXTER BREVETE.

Plaquette DTU 63x63 : épaisseur 80/100 mm – 63 mm x 63 mm

8.5 - Matériel de mise en œuvre

8.5.1 - Soudure automatique à air chaud

Type LEISTER VARIANT (ou équivalent) pour réaliser les soudures

Les caractéristiques de l'appareillage et les conditions d'emploi sont les suivantes :

- Température de sortie réglable de 20 à 650°C en continu

- Vitesse d'avance réglable de 0 à 12 m/min
- Débit d'air chaud : 400 à 600 litres/min
- Poids : 19.2 kg

8.5.2 - Soudeuse manuelle à air chaud à double isolation

Type LEISTER COMBI-TRIAC (ou équivalent)

Les caractéristiques de l'appareillage et les conditions d'emploi sont les suivantes :

- 220 à 110 V – 1460 W
- Température de sortie réglable en continu de 20 à 700°C maxi
- Poids : 1.350 kg
- Débit d'air chaud : 50 à 230 litres/min à 30 mbar de pression

9 - Fabrication et contrôle de fabrication

9.1 - Fabrication

Les feuilles sont produites par IKO-AXTER et sont fabriquées :

- Dans l'usine de Courchelettes (59)
- Dans l'usine de Tourville-La-Rivière (76)

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

9.2 - Contrôle de fabrication

L'autocontrôle de fabrication (cf. *Tableau 19*) fait partie de l'ensemble du système qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 : 2015 certifié par :

- L'AFAQ pour l'usine de Courchelettes (59)
- Le bureau Veritas Certification pour l'usine de Tourville-La-Rivière (76)

De plus, le site de Courchelettes applique un système de management environnemental conforme à la norme ISO 14 001 : 2015 certifié par l'AFAQ.

Tableau 19 : Nomenclature de l'autocontrôle

Sur matières premières	Fréquence
Bitume de base : TBA - pénétration à 25° C	1 certificat / livraison
Fines : granulométrie	1 certificat / livraison
Granulats : granulométrie – coloris	1 certificat / livraison
Copolymère d'oléfine : TBA – pénétration 25°C – viscosité 190°C	1 certificat / livraison
Armatures : poids - traction	1 certificat / livraison
Sur bitume modifié	Fréquence
TBA - pénétration 25 °C	1 / lot
Image microscope par fluorescence	1 / lot
Taux de fines	1 / lot
% SBS : analyse GPC	1 / semaine / liant
Sur produits finis	Fréquence
Épaisseur - longueur - largeur - lisières – poids - défauts d'aspect	Conforme à la norme NF EN 13707
Tenue à la chaleur	
Souplesse à basse température	
Retrait libre	
Résistance au poinçonnement statique	
Traction - Allongement	
Tenue des granulats	1 / an
Déchirure au clou	
Pelage des joints	
Vieillessement (souplesse à basse température– fluage)	
	Guide UEAtc 2001

10 - FIGURES DU DOSSIER

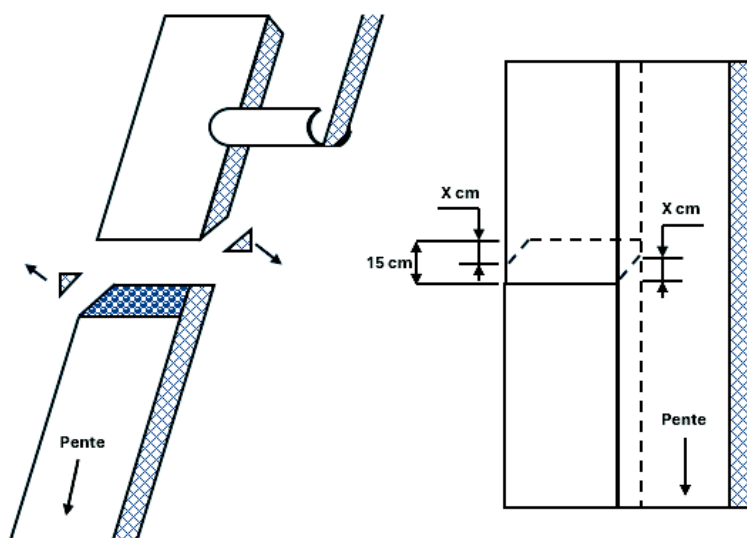
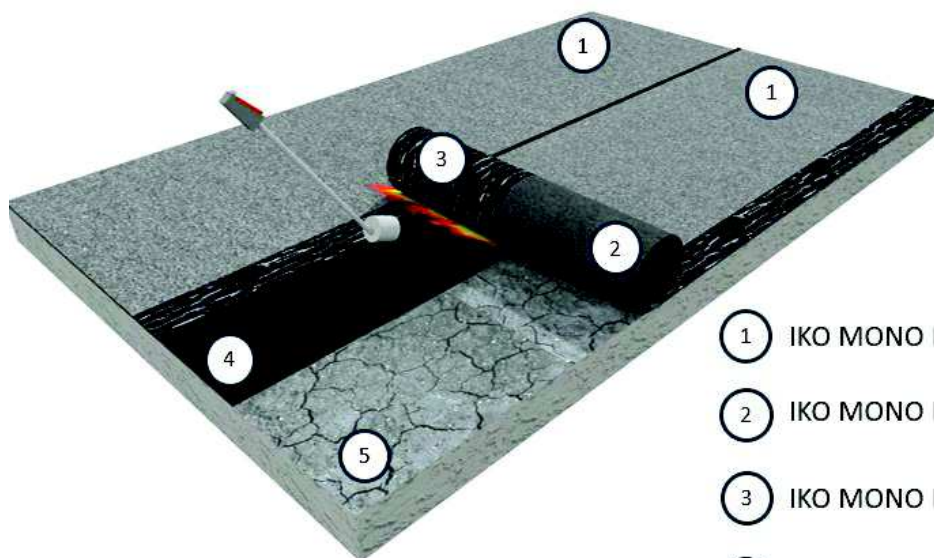


Figure 1 : Déroulement des lés d'étanchéité monocouche



- ① IKO MONO RENO avec bande nue (12 cm)
- ② IKO MONO RENO sous-face partie grésée
- ③ IKO MONO RENO sous-face partie filmée
- ④ IKOpro Primaire Bitume Adérosol SR
- ⑤ Ancien revêtement

Figure 2 : IKO MONO RENO – Système semi-indépendant – Type I

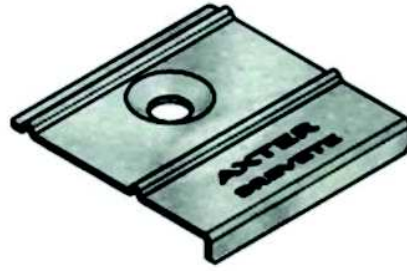


Figure 3 : Plaquette AXTER

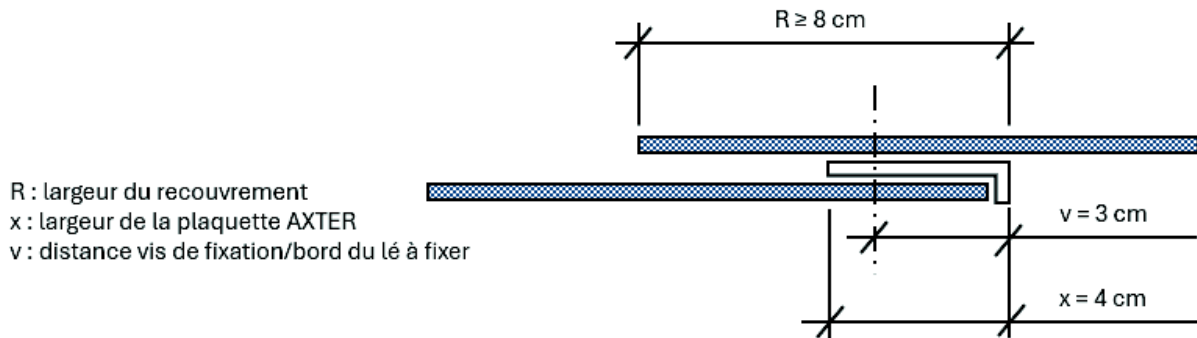


Figure 4a : Recouvrement et fixation en lisière

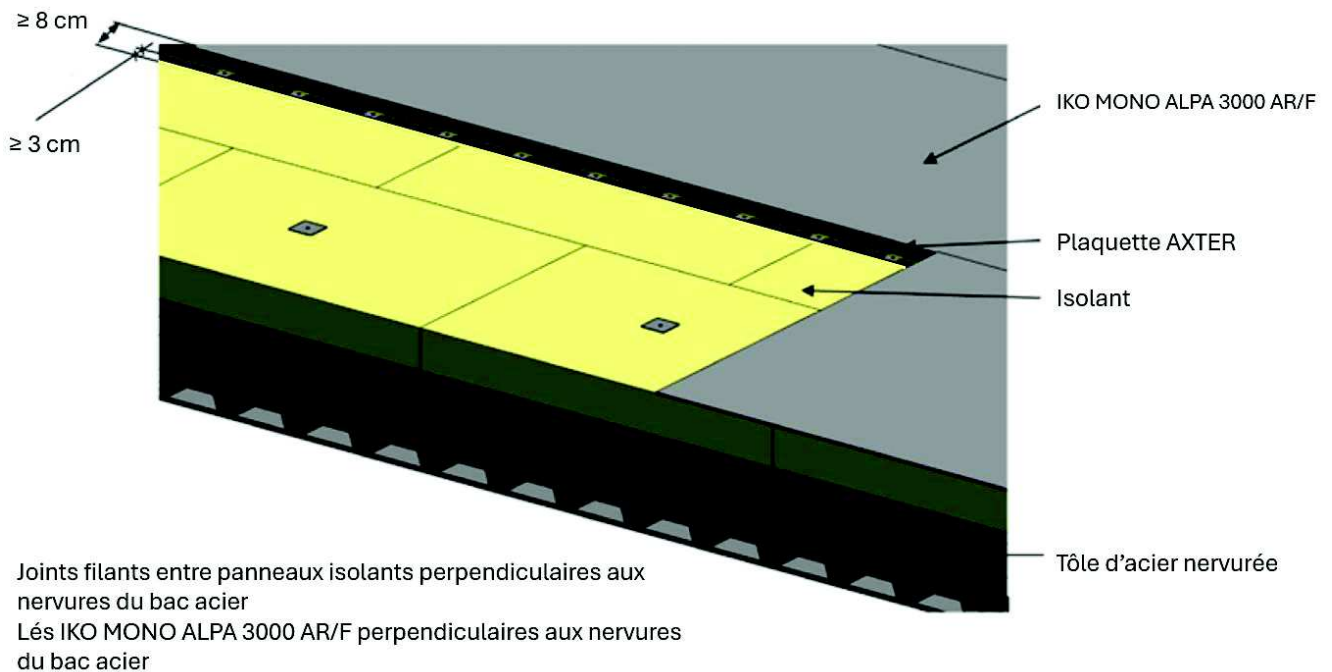


Figure 4b : Principe de mise en œuvre avec les plaquettes AXTER

Figure 4 : Positionnement de la plaquette AXTER

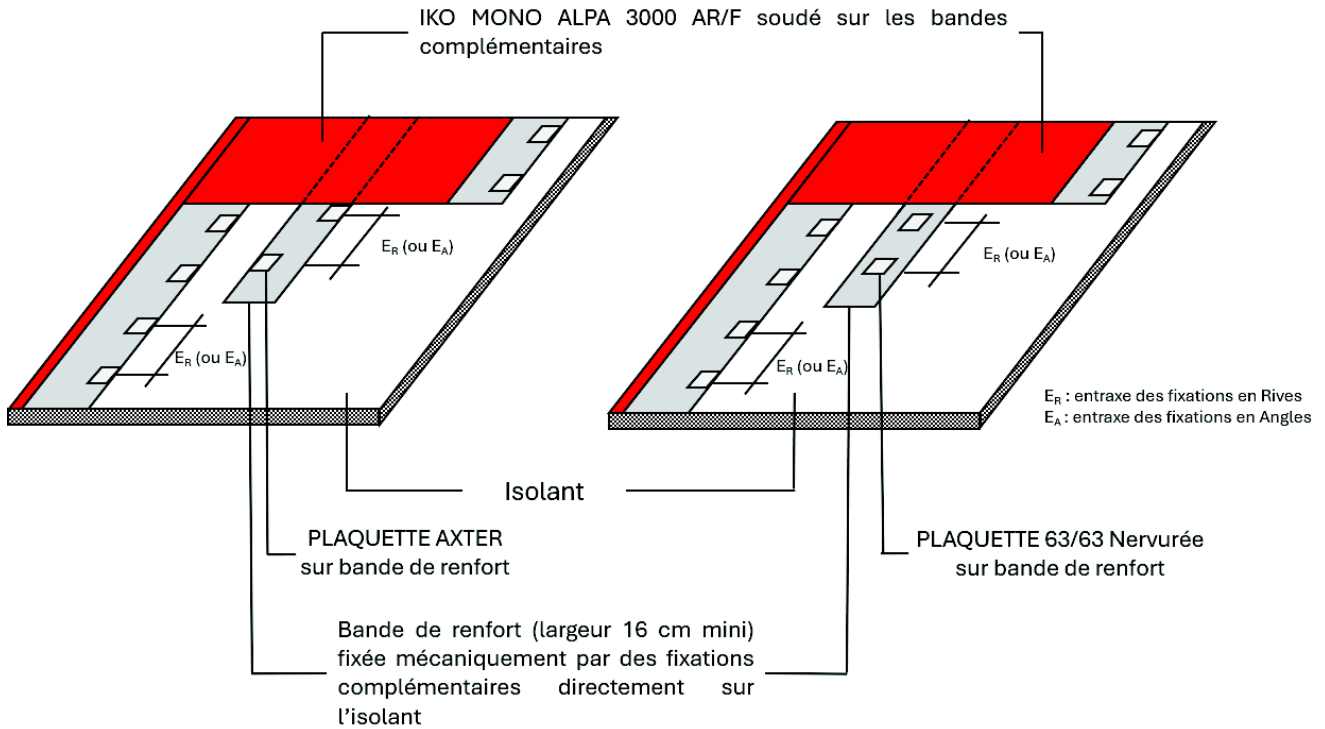


Figure 5 : Fixations complémentaires éventuelles sur bande de renfort – soudure au chalumeau

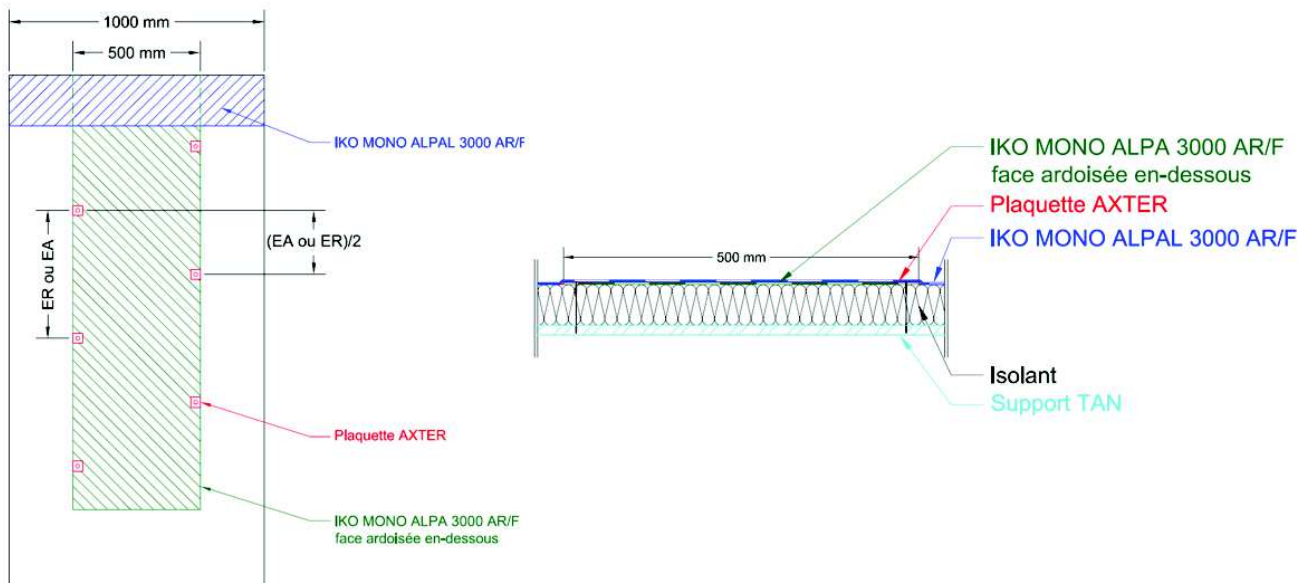


Figure 6 : Fixations complémentaires éventuelles sur bande de renfort – soudure au chalumeau sur PIR

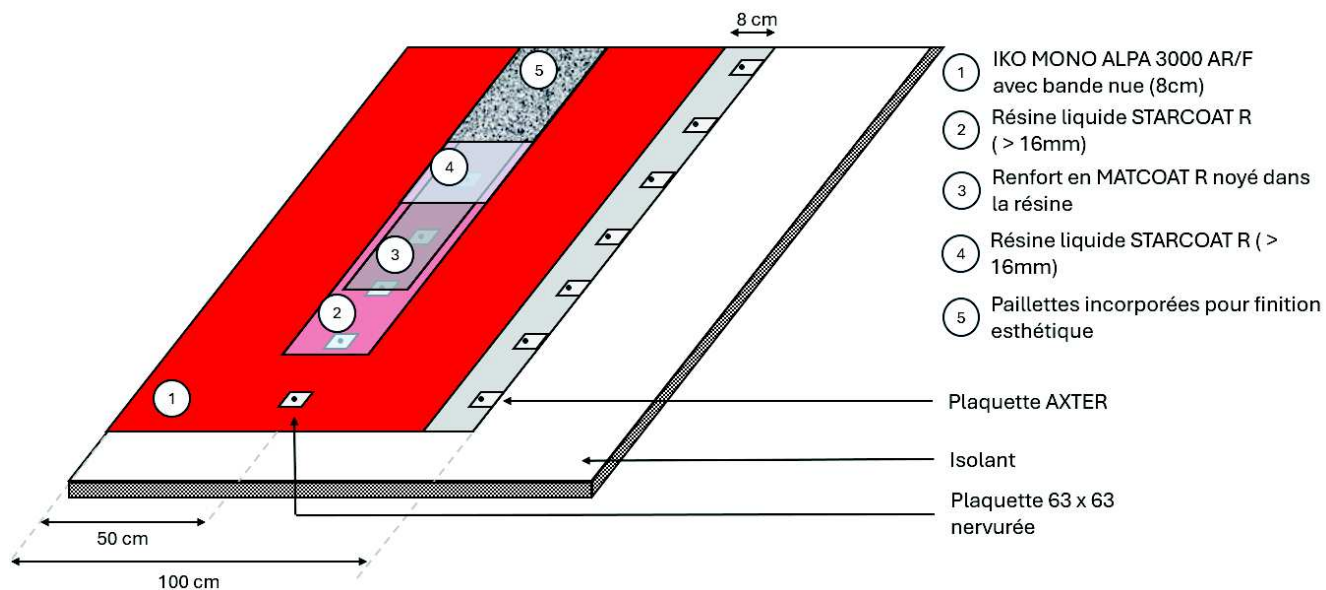


Figure 7 : Fixations complémentaires - soudure à l'air chaud

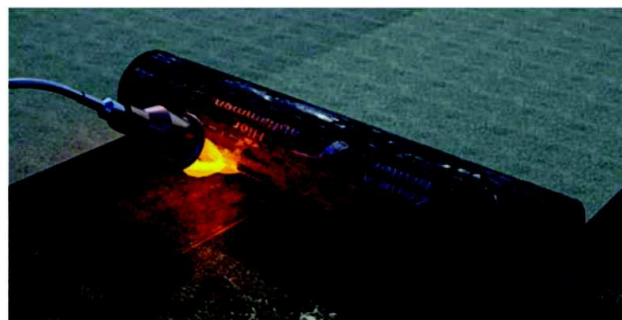


Figure 8 : Représentation des zones à brûler pour obtenir la semi-indépendance (Type K)

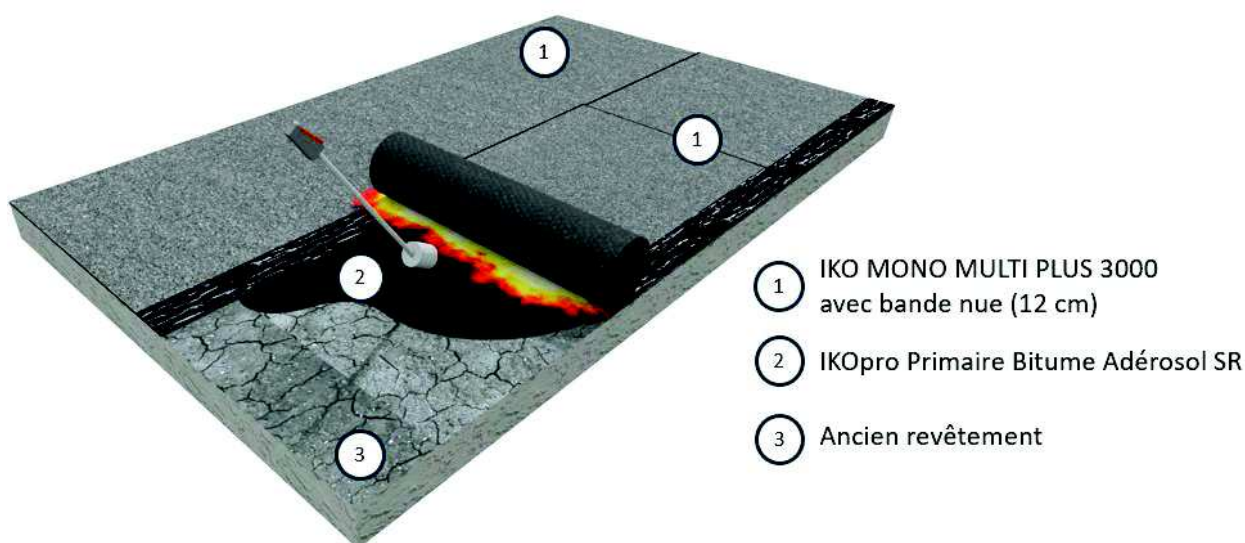
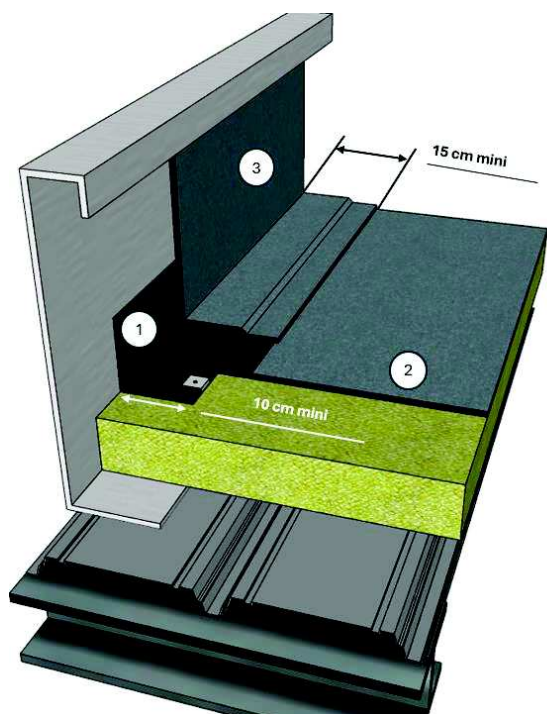
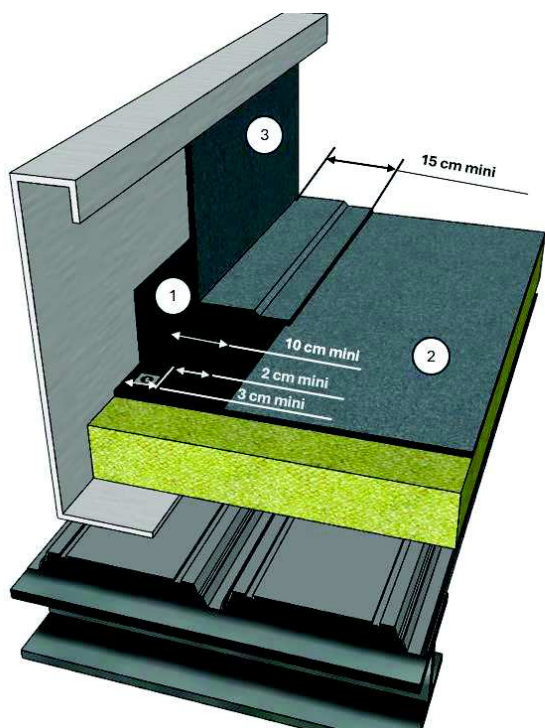


Figure 9 : IKO MONO MULTI – Adhérent - Soudé en plein - Type L



- ① EXCELGORGE (ou EQUERRE 25) soudée en plein en relevé et fixée sur le talon par la plaquette AXTER (+ vis – entraxe Er ou Ea)
- ② IKO MONO ALPA 3000 AR/F soudé sur l'équerre de renfort
- ③ Relevé en IKO MONO ALPA 3000 AR/F soudé avec un talon d'au moins 15 cm sur la partie courante et dépassant du talon de l'équerre de renfort de 5 cm au moins

Figure 10 : Relevés (variante 1) - Soudure au chalumeau



- ① EXCELGORGE (ou EQUERRE 25) soudée en plein sur la costière et sur le talon (mini 10 cm) après réchauffage des granulats de la feuille de partie courante
- ② IKO MONO ALPA 3000 AR/F fixée en pied de relief/émergence par des plaquettes 63 x 63 mm (type DTU)
- ③ Relevé en IKO MONO ALPA 3000 AR/F soudé avec un talon d'au moins 15 cm sur la partie courante et dépassant du talon de l'équerre de renfort de 5 cm au moins

Figure 11 : Relevés (variante 2) - Soudure au chalumeau

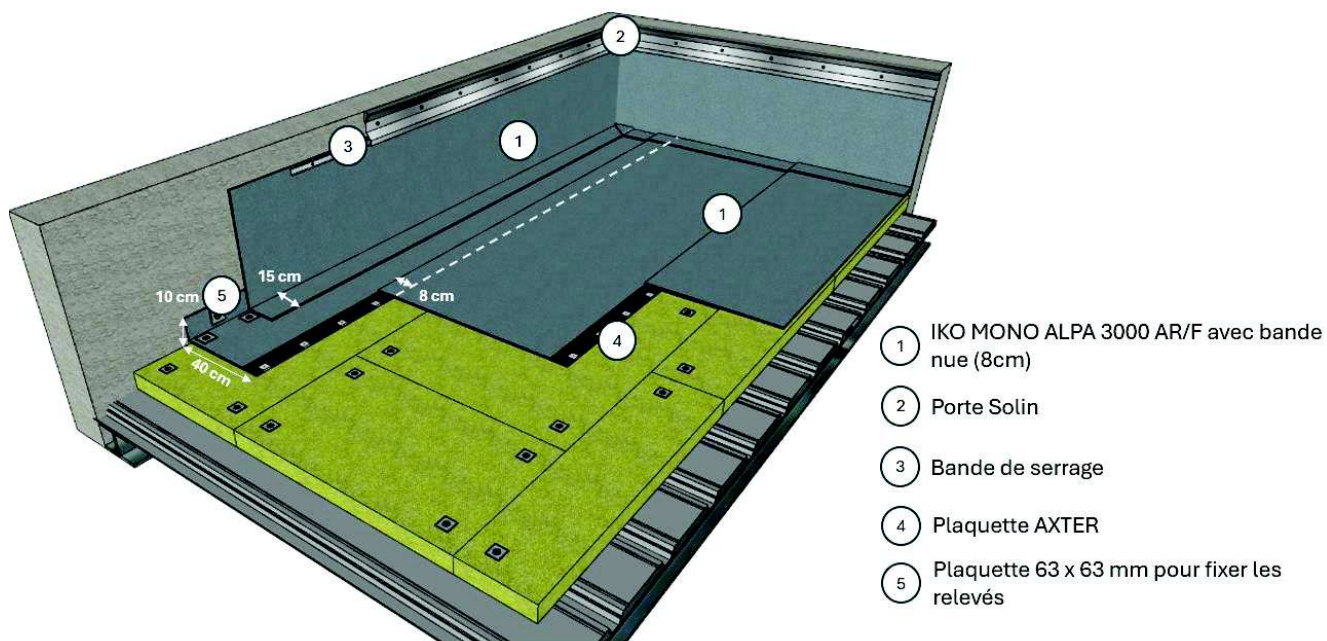


Figure 12 : Relevés solution de base – Soudure à air chaud

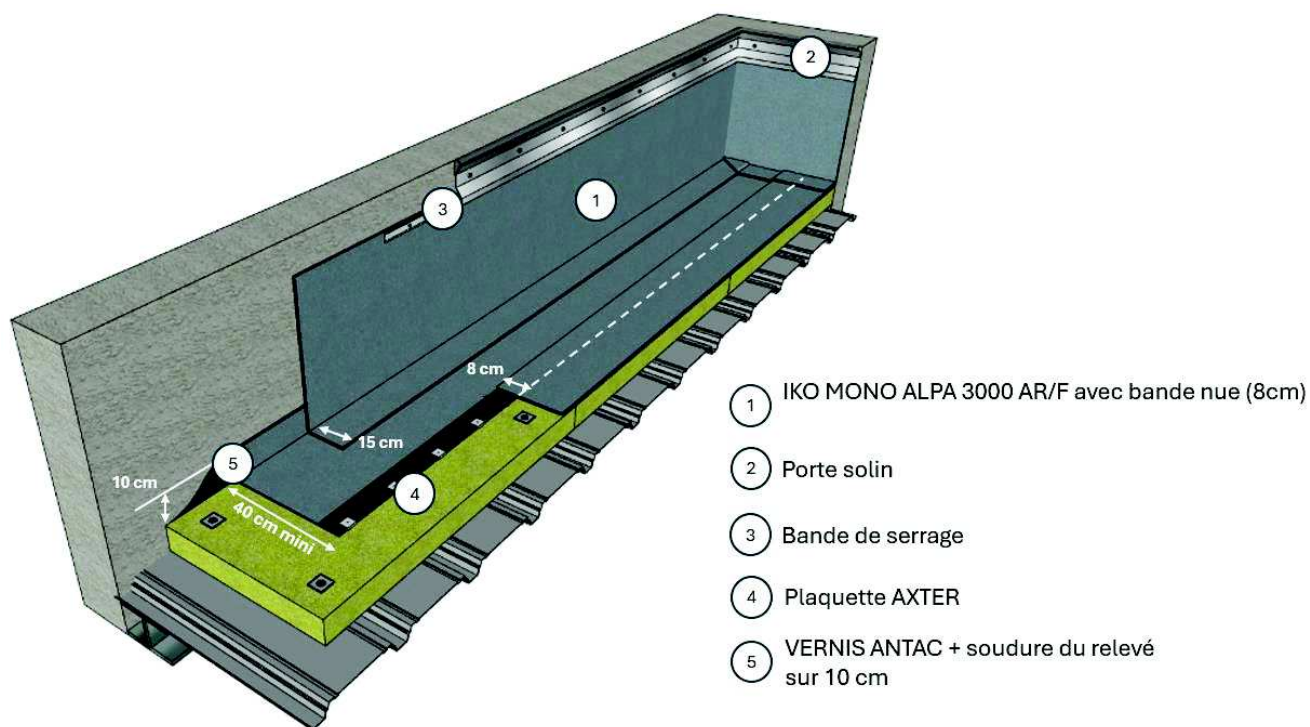
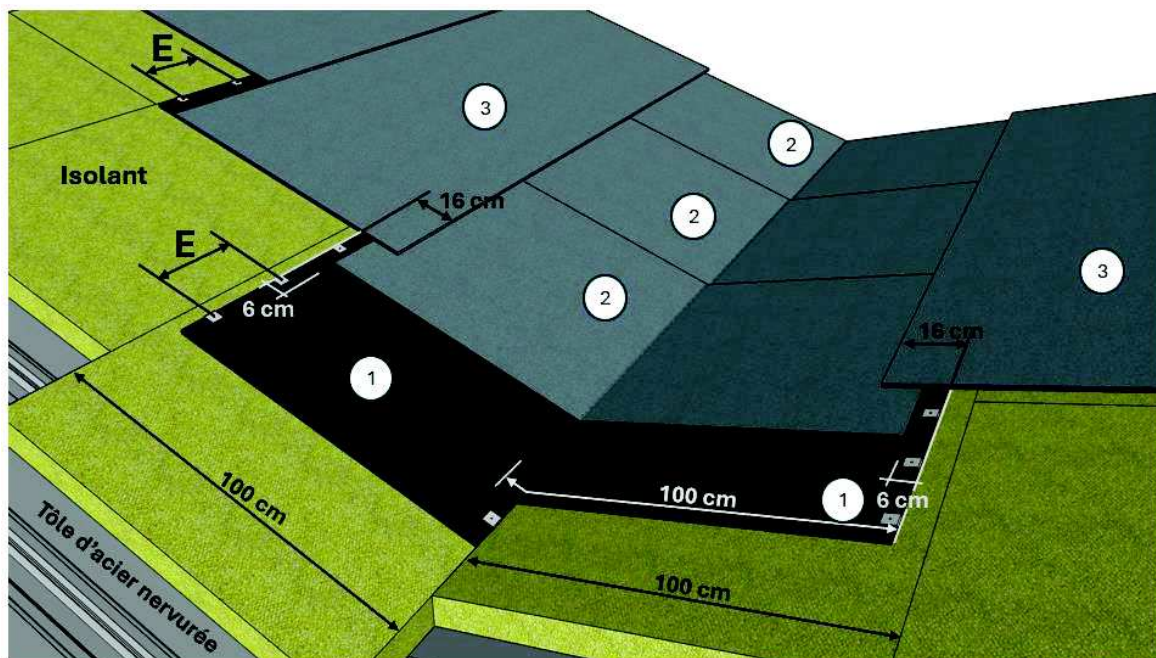
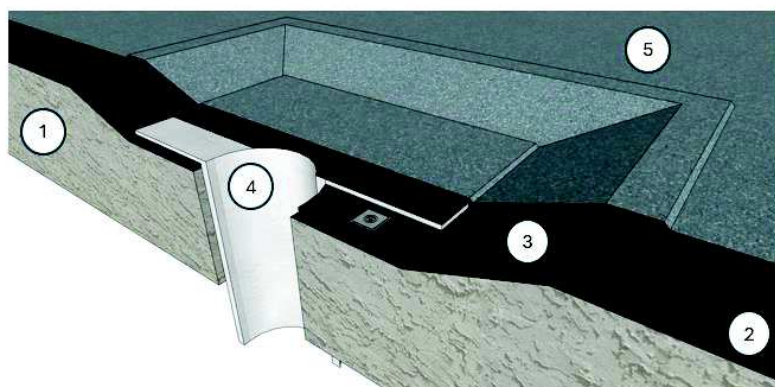


Figure 13 : Relevés variante - Soudure à air chaud



- ① IKO MONO ALPA 3000 AR/F retournée (ou EXCELRENFORT)
- ② IKO MONO ALPA 3000 AR/F déroulé transversalement et soudé en plein
- ③ IKO MONO ALPA 3000 AR/F soudé en plein

Figure 14 : Noe centrale



- ① Elément porteur
- ② EIF
- ③ IKO MONO ALPA 3000 AR/F avec la face autoprotégée en dessous
- ④ Evacuation d'Eaux Pluviales EEP
- ⑤ IKO MONO ALPA 3000 AR/F

Figure 15 : Evacuation des Eaux Pluviales

11 - ANNEXE : MISE EN ŒUVRE A L'AIR CHAUD

Cette annexe a pour objet de récapituler les règles de base à respecter lors de la mise en œuvre du système IKO MONO ALPA 3000 AR/F à l'air chaud.

Ce document est subordonné au Cahier des Clauses Techniques en application à ce jour. Il rassemble et formalise les procédures de mise en œuvre et de contrôle garantant d'une étanchéité IKO MONO ALPA 3000 AR/F de qualité.

Toute dérogation aux prescriptions techniques contenues dans ce document doit faire l'objet d'un avis favorable écrit et préalable de la Direction Technique IKO-AXTER.

11.1 - PREPARATION DU CHANTIER

11.1.1 - QUALIFICATIONS DES EQUIPES

Les soudeurs devront justifier d'une formation aux techniques de soudure à l'air chaud des membranes IKO-AXTER à base de liant ALPA FC.

11.1.2 - RECEPTION DES MATERIAUX

L'entreprise établit le programme prévisionnel des livraisons et vérifie la conformité des approvisionnements par rapport aux commandes.

La réception des matériaux comprend :

- L'enregistrement des bordereaux de livraison
- L'identification de la livraison par la conformité de sa nature et de sa quantité

11.1.3 - STOCKAGE

Les conditions de stockage sur chantier sont déterminées préalablement auprès du maître d'ouvrage et/ou de l'entreprise générale

Les rouleaux doivent être stockés debout, dans leur conditionnement d'origine, dans un endroit propre et sec, à l'abri des souillures éventuelles pouvant affecter la soudure des recouvrements.

De la propreté des lés dépendent la qualité de la soudure et la fiabilité du système d'étanchéité.

Le stockage et la manutention des matériaux doivent être exécutés en conformité avec les règles d'hygiène et de sécurité en vigueur

11.1.4 - CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

L'assemblage par soudure à l'air chaud des membranes IKO MONO ALPA 3000 AR/F doit être réalisé à une température du matériau supérieure à 2°C mesuré par thermomètre à infrarouge.

11.2 - EXECUTION DES TRAVAUX

Elle doit être conforme à la réglementation hygiène et sécurité en vigueur

11.2.1 - MANUTENTION

Les lés sont déroulés sur le support à l'avancement, selon le plan de calepinage. Le cas échéant, ils sont fixés mécaniquement à l'avancement.

11.2.2 - AUTOMATE DE SOUDURE

L'automate de soudure est de type **LEISTER BITUMAT (230V – 4600W – 50Hz - largeur de buse : 80 mm)**

La vitesse de déplacement se règle à l'aide d'une molette. La température de chauffe de la buse se règle grâce à un curseur.

Les valeurs de ces deux paramètres sont données par affichages digitaux.

Devront être réglés au préalable pour tout le chantier :

- la position de la roulette de guidage, qui sert à aligner la machine sur le recouvrement
- le nombre de contrepoids, si le recouvrement a tendance à « bailler » au passage de la buse

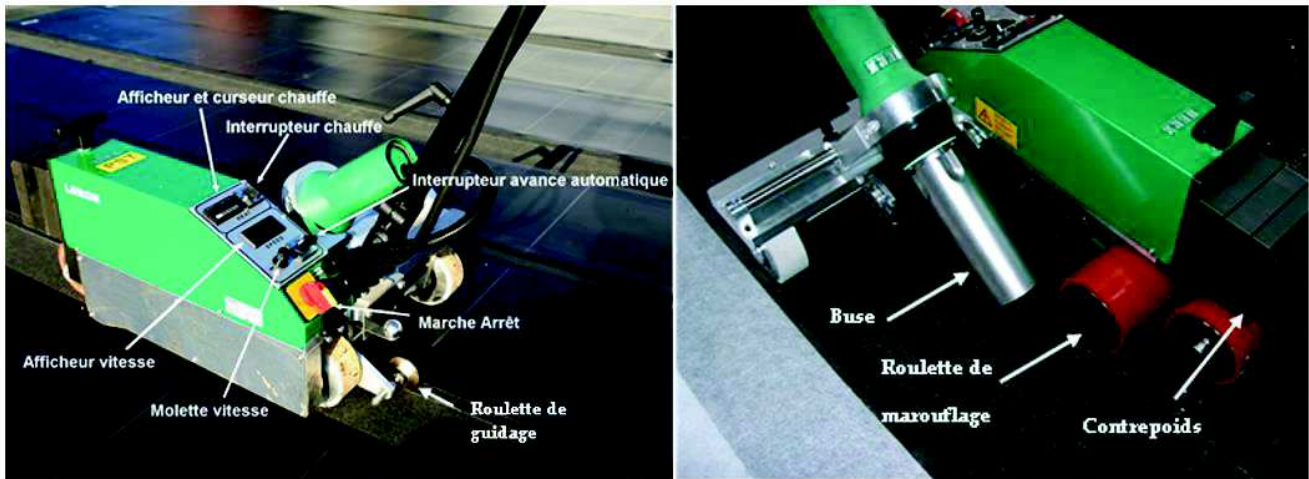


Figure 16 : Automate de soudure

11.2.3 - SOUDURE

Elle consiste à assembler les lès entre eux par soudure du recouvrement à l'air chaud, et marouflage simultané.

- Positionner l'automate à l'aplomb de la zone à souder en alignant la roulette sur l'extrémité du recouvrement
- Mettre en route la chauffe et la régler à l'aide du curseur de chauffe
- Régler la vitesse de déplacement
- Une fois la température de chauffe atteinte, incliner la buse de chauffe et l'introduire sous le recouvrement en faisant coulisser sur le guide
- Basculer immédiatement l'interrupteur d'avance automatique en marche (Si le mode « auto » a été sélectionné, l'avance de la machine se fait automatiquement dès que la buse a été introduite sous le recouvrement)
- Souder d'abord les recouvrements longitudinaux, puis les transversaux.

Après chaque longueur de soudure, il convient de nettoyer la buse de soudure avec une brosse métallique si besoin.

11.2.4 - PARAMETRES DE SOUDURE

Les réglages nominaux à adopter pour l'automate sont :

- Une vitesse de **2m/min**
- Une température de chauffe de **500 °C**

Cependant, à chaque démarrage et reprise de travaux, il est indispensable de faire un essai de pelage d'échantillon pour ajuster la température de chauffe et la vitesse de déplacement aux conditions atmosphériques (température, humidité, ...).

11.2.5 - CONTROLE DE SOUDURE : PELAGE

Le mode opératoire de cet essai est le suivant :

- Prélever sur un rouleau, dans les bandes ou dans des chutes d'IKO MONO ALPA 3000 AR/F deux morceaux permettant de souder sur au moins deux mètres
- Les poser l'un sur l'autre et les souder entre eux
- Faire une découpe d'un ou deux échantillons en travers de la soudure d'environ 5 cm de large
- Les tester en effectuant un pelage à 180° à la main

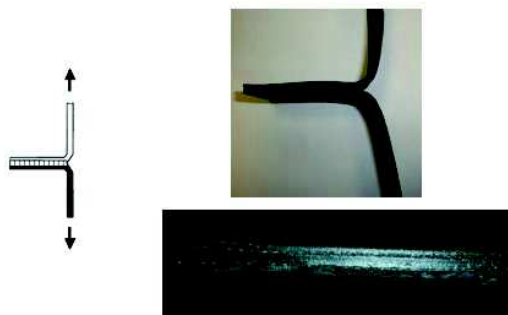
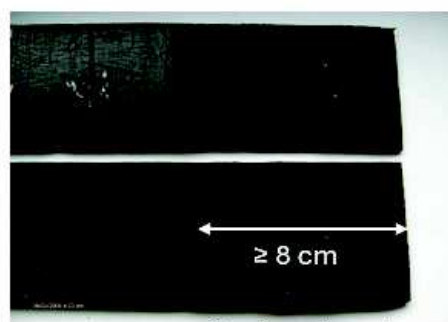


Figure 17 : Schéma de pelage

Les critères visibles d'une bonne soudure sont :

- Reflux de matière en bordure (**bourrelet**)
- Lors du test de pelage à la main, la **rupture doit se situer dans le matériau**, et non à l'interface de soudure
- La soudure doit être effective sur **au moins 8 cm** de large



Rupture dans le matériau

Figure 18 : Soudure bonne

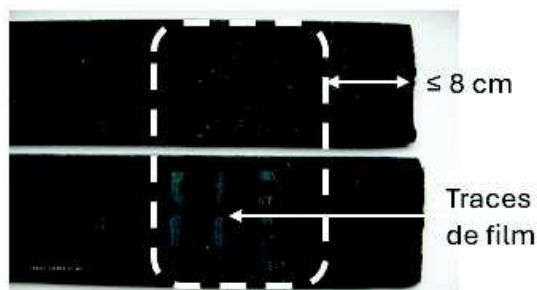


Figure 19 : Soudure mauvaise

11.2.6 - REGISTRE DE CONTROLE

Un contrôle de soudure journalier doit être réalisé et est enregistré dans un registre de contrôle durant toute la durée du chantier.

IKO-AXTER
6, Rue La ferrière
75009 PARIS

A l'attention de Madame VILLETTE

N/REF. : AFFAIRE n° 100-919-25-01

Trappes, le 25 février 2025

OBJET: Enquête de technique nouvelle concernant le procédé « IKO MONO 3000 ».

Madame,

Nous vous prions de bien vouloir trouver ci-joint notre rapport d'enquête technique concernant les procédés cités en objet.

Vous en souhaitant bonne réception,

Nous vous prions d'agréer, Madame, l'expression de nos sentiments distingués.

LE RESPONSABLE D'AFFAIRE
IDRISSA BOUREIMA



PJ : sus mentionnée(s)

IKO-AXTER
6, Rue La ferrière
75009 PARIS

A l'attention de Madame VILLETTE

N/REF. : AFFAIRE n° 100-919-25-01

Trappes, le 25 février 2025

RAPPORT D'ENQUÊTE TECHNIQUE
D'APTITUDE A L'EMPLOI DES PROCEDES
IKO MONO 3000

Destination : **Revêtements d'étanchéité monocouches apparents pour toitures-terrasses et toitures inclinées (pente \geq 1%)**

Demandeur : **IKO-AXTER**
6, Rue Laferrière
7 PARIS5009

Nombre de pages : **5 + CCT « Procédé monocouche – IKO MONO 3000 » – Edition N°1 - Décembre 2024**

REDACTEUR : I. BOUREIMA



1. OBJET

La société IKO-AXTER a sollicité auprès d'ALPHA CONTRÔLE une enquête d'aptitude à l'emploi du procédé « IKO MONO 3000 » – Edition n°1 - Décembre 2024.

La mission d'ALPHA CONTROLE est limitée à l'aspect solidité du procédé.

Le cas échéant, des études adaptées doivent être réalisées concernant d'autres performances recherchées (ex. : thermique, acoustique etc.).

Notre mission ne concerne pas les solutions techniques validées, par un Avis Technique ou DTA de la société IKO-AXTER, puisque ces documents priment sur les enquêtes de techniques nouvelles.

Cet avis est valable pour les chantiers réalisés en climat de plaine en France européenne.

2. DESCRIPTION ET DESTINATION DU PRODUIT

Il s'agit de revêtements d'étanchéité monocouches en bitume élastomère SBS réalisés au moyen des feuilles :

- IKO MONO MULTI PLUS 3000 ;
- IKO MONO RENO 3000, IKO DUO FUSION L4 3000 AR/G, et IKO DUO FUSION L4 3000 AR/F ;
- IKO MONO ALPA 3000 AR/F.

Le domaine d'emploi du procédé est décrit au chapitre 2 du CCT examiné.

3. ELEMENT PORTEURS ET SUPPORTS CONCERNES

Les éléments porteurs et supports compatibles avec le procédé sont décrits au chapitre 3 du CCT examiné.

4. REFERENTIEL

- ◆ Le CCT « IKO MONO 3000 » – Edition n°1 - Décembre 2024
- ◆ Normes et recommandations professionnelles :
 - Les normes NFP 10-203 (DTU 20.12) et NFP 84-204 (DTU 43.1) pour éléments porteurs maçonnés
 - Les avis techniques correspondants, concernant les supports porteurs en béton cellulaire
 - La norme NFP 84.206 (DTU 43.3) pour supports en tôles d'acier nervurées.
 - La norme NFP 84.207 (DTU 43.4) ou avis techniques correspondants pour les supports porteurs en bois massif et panneaux dérivés du bois.
 - La norme NFP 84.208 (DTU 43.5) Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinées.
 - Les DTA ou Avis techniques des différents isolants thermiques ;

5. FABRICATION ET CONTRÔLE

Les feuilles d'étanchéité objet du présent rapport sont produites par IKO-AXTER dans les usines de Courchelettes (59) et de Tourville-La-Rivière (76), le processus de production fait l'objet d'une certification ISO 9001, gage de la constance de la qualité de fabrication.

6. OBSERVATIONS ET RECOMMANDATIONS

- La préparation des supports traditionnels destinés à recevoir une des étanchéités citées au CCT examiné, devra être réalisée conformément aux dispositions des DTU les concernant : le DTU 43.1 pour les éléments en maçonnerie, le DTU 43.4 pour ceux en bois et le 43.5 en cas de réfection. Les supports non traditionnels devront être préparés selon les Avis Techniques ou DTA les concernant. Le présent rapport n'accorde aucune dérogation à ce sujet.
- Les supports dont l'étanchéité devra être réhabilitée, doivent faire systématiquement l'objet d'une étude de diagnostic préalable de compatibilité avec l'existant (étanchéité + structure porteuse). Les conclusions de ce diagnostic doivent permettre de décider si la mise en œuvre du procédé, objet du présent rapport, est possible. Elles doivent indiquer, le cas échéant, préciser les spécificités de la toiture à réhabiliter nécessitant d'éventuelles précautions particulières à prendre en compte.
- Notre avis ne vise pas le cas de fixations mécaniques dans les planchers chauffants ou abritant des conduites enrobées ou dans des chapes rapportées, ainsi que les planchers de type D, et de type A avec bac collaborant.
- Le présent rapport ne valide pas la réalisation de l'étanchéité des relevés et la création d'étanchéité en tête des fixations des lignes complémentaires par le procédé IKO STARCOAT (cf. art. 3.2.5 du CCT IKO MONO 3000). Le CCT STARCOAT n'envisage pas la possibilité de réaliser l'étanchéité d'une toiture terrasse par feuilles en SBS en partie courante et en étanchéité liquide en relevés. Par ailleurs, le rapport de validation du CCT en question est limité uniquement pour les travaux contrôlés par l'organisme ayant validé le procédé. En cas de mise à jour du CCT précité et de son rapport de validation nous réviserons notre position.
- La feuille IKO MONO ALPA 3000 AR/F peut être soudée directement sur laine de roche si le DTA de l'isolant l'autorise en s'assurant du respect de conditions de compressibilité et de résistance perpendiculaire aux faces citées au chapitre 3.2.4 du CCT examiné. En absence de mention expresse dans le DTA de l'isolant, il sera nécessaire, que la société IKO AXTER obtienne l'accord du fabricant du produit.
- Concernant les revêtements adhérents apparents cité au tableau 2 il y aura lieu de lire pour l'application sur verre cellulaire : IKOpro Colle EAC PLUS refroidi + L1 ou L2. Le Wadm et la pente limitée à respecter, devront être conformes au DTA de l'isolant.
- Les revêtements bitumineux apparents à rénover (cf. tableau 1 du CCT) doivent recevoir un EIF avant l'application de la nouvelle étanchéité y compris les cas J1 et K.
- Les applications de type G sur anciens revêtements d'étanchéité (cf. tableau 1 du CCT) concernent uniquement celles réalisées sur éléments porteurs en bois ou panneaux à base de bois.
- La société IKO-AXTER doit prêter assistance sur simple demande à tout applicateur du procédé « IKO MONO 3000 » – Edition n°1 - Décembre 2024.

7. CONCLUSION

L'examen du CCT « IKO MONO 3000 » – Edition n°1 - Décembre 2024, permet de conclure que la solidité du procédé peut être assurée en cas de prise en compte des observations formulées à l'article 6 ci-dessus.

8. AVIS D'ALPHA CONTRÔLE

ALPHA CONTRÔLE émet un *Avis Favorable* concernant l'emploi des procédés « IKO MONO 3000 » – Edition n°1 - Décembre 2024, dans les limites arrêtées par le présent rapport (ex. : Art. 1, 6 et 7).

Cette appréciation est valable jusqu'au 28 février 2028.

Le présent avis reste valable tant :

- Qu'un avis technique couvrant les domaines d'emploi envisagés par la présente enquête ne soit pas obtenu avant la date limite de validité du présent rapport.
- Qu'aucune modification de la réglementation en vigueur ne s'oppose à l'emploi d'un procédé tel que défini au CCT « IKO MONO 3000 » – Edition n°1 - Décembre 2024.
- Qu'aucune modification ne soit apportée au produit par rapport au dossier soumis à l'appréciation d'ALPHA CONTRÔLE.

