

CAHIER DES CHARGES

Etanchéité Bac Acier Fixée mécaniquement

Revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles en
bitume modifié par élastomères (SBS)

Selon les prescriptions de mise en œuvre du D.T.U 43.3



PROCEDE TECHNOSEAL BAC ACIER

CAHIER DES CHARGES REFERENCE : 01/DT/03/2022

Le présent cahier des charges établi par TECHNOPURE MAROC décrivant le procédé d'étanchéité des toitures en tôle d'acier nervurées (TAN en bac acier), par membranes à base de bitume modifié par polymères SBS fixées mécaniquement.

Il comporte 40 pages.

La date d'échéance de Validité sera le 05/03/2025

Siege : TECHNOPURE MAROC
267, Lotissement Lina- Sidi Maârouf- Casablanca-Maroc
Tél. : +212 522 973 596 / 522 973 445
Fax : + 212 522 973 588
Internet : <http://www.technopure.ma>
Mail: contact@technopure.ma

Ursine: Lot 113 - zone industrially - Sahel HAD SOUALEM

TABLE DES MATIERES

A. Description

1. Généralités

- 1.1. Principe
- 1.2. Organisation de la mise en œuvre
- 1.3. Entretien

2. Destination et domaine d'emploi

- 2.1 Généralités
- 2.2 Aptitude à l'emploi

3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

- 3.1 Généralités
- 3.2 Eléments porteurs en tôles d'acier nervurées
- 3.3 Supports isolants non porteurs
 - 3.31 Généralités
 - 3.32 Mise en œuvre du pare-vapeur
 - 3.33 Mise en œuvre de l'isolant
 - 3.34 Cas particulier du polystyrène expansé
- 3.4 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

4. Prescriptions relatives aux revêtements

- 4.1 Dispositions générales de mise en œuvre
- 4.2 Règles de substitution
- 4.3 Répartition des fixations en partie courante, rives et angles

5. Relevés

6. Ouvrages particuliers

- 6.1 Noues
- 6.2 Evacuations des eaux pluviales, pénétrations
- 6.3 Joints de dilatation
- 6.4 Chemins de circulation et zones techniques

7. Mise hors d'eau en fin de journée

8. Dispositions particulières au climat de montagne

9. Matériaux

- 9.1 Liants
- 9.2 Feuilles d'étanchéité
- 9.3 Autres matériaux

10. Fabrication et contrôle

11. Etiquetage

B. Tableaux et figures



A. DESCRIPTION DU PROCEDE

1. Généralités

1.1 Principe

Le procédé **TECHNOSEAL BAC ACIER** est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène en bitume modifié par polymères SBS, apparent, fixé mécaniquement.

Le procédé est destiné aux travaux neufs et de réfections des revêtements d'étanchéité, sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques, situées en climat de plaine ou de montagne, sur les éléments en tôles d'acier nervurées, en bois ou en panneaux dérivés du bois.

Le revêtement du procédé est constitué comme suit :

› La première couche est constituée de la membrane

- **TECHNOSEAL E FM** (TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F) (SBS)

Cette couche est fixée mécaniquement à l'élément porteur, au travers de l'isolation thermique ou un platelage éventuel.

› La deuxième couche est constituée de la membrane

- **TECHNOSEAL E S** (TECHNOSEAL E 25 VV 60 ARD) (SBS)

Cette couche est soudée en plein sur la première couche par thermosoudage. Elle est autoprotégée en surface par paillettes ou granulés minéraux colons, ou feuille d'aluminium).

Les relevés sont réalisés à partir de feuilles suivantes :

› Equerre de renfort constitué par la membrane :

- **TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/ F (SBS)**

Couche de relevé constituée par la membrane

- **TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD (SBS)**

1. 1. 1 Identification & terminologie

❖ **TECHNOSEAL E FM** est une membrane d'étanchéité à base de bitume modifié par polymère SBS, d'épaisseur minimale de 2.5 mm, renforcée d'un non-tissé polyester stabilisé de 180 g/m² protégée en sous face et en surface d'un film polyéthylène thermofusible. La membrane est conditionnée sous forme d'un rouleau de 10 m².

❖ **TECHNOSEAL E S** est une membrane d'étanchéité autoprotégée à base de



bitume modifié par polymère SBS, d'épaisseur minimale de 2.5 mm, renforcée d'un mat en voile de verre de 60 g/m² protégée en sous face d'un film polyéthylène thermofusible et en surface de paillettes d'ardoises. La membrane est conditionnée sous forme d'un rouleau de 10 m².

❖ **TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F** est une membrane d'étanchéité à base de bitume modifié par polymère SBS, d'épaisseur minimale de 3.5 mm, renforcée d'un non-tissé polyester stabilisé de 180 g/m² protégée en sous face et en surface d'un film polyéthylène thermofusible. La membrane est conditionnée sous forme d'un rouleau de 10 m².

❖ **TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD** est une membrane d'étanchéité autoprotégée à base de bitume modifié par polymère SBS, d'épaisseur minimale de 3.5 mm, renforcée d'un non-tissé polyester stabilisé de 180 g/m² protégée en sous face d'un film polyéthylène thermofusible et en surface de paillettes d'ardoises. La membrane est conditionnée sous forme d'un rouleau de 10 m².

1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées. TECHNOPURE MAROC apporte son assistance technique à la demande de l'entreprise pour :

1. La formation de l'entreprise (pose de produits et organisation du chantier) ;
2. La répartition et le calcul des densités de fixations mécaniques.

1.3 Entretien

L'entretien minimal de la toiture est celui prescrit le DTU 43.3 concernée.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Généralités



Le procédé **TECHNOSEAL BAC ACIER** est destiné aux travaux neufs et de réfections des revêtements d'étanchéité, sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques, situées en climat de plaine ou de montagne, sur les éléments en tôles d'acier nervurées, en bois ou en panneaux dérivés du bois.

Ce procédé est admis sur locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie. Son emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux isolants supports qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.

2.2 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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

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

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est connu pour les systèmes cotés au chapitre B du présent cahier des charges.

(Le classement au feu des autres revêtements n'est pas connu.)

○ **Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur**

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

Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique marocaine définie par :

- Le décret relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret portant délimitation des zones de sismicité du territoire marocain ;
- L'arrêté relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicable aux bâtiments de la classe dite "à risque normal".

3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports



3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions du DTU de la série 43. La surface de l'élément porteur destinée à recevoir le revêtement d'étanchéité, l'isolant ou le pare- vapeur, doit présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures etc.

3.2 Eléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (pleines, perforées ou crevées) conformes au DTU 43.3 PI.

Sont également admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées d'ouverture haute de nervure (Ohn) > 70 mm (et 200 mm), conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes « *Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens* » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009).

3.3 Supports isolants non porteurs

3.3.1 Généralités

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants.

Les panneaux isolants sont conformes aux normes correspondantes ou bénéficient d'un Avis Technique CSTB en support de revêtement d'étanchéité.

3.3.2 Constitution et mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau 2 en fin du présent cahier des charges s'applique au choix et au principe de mise en œuvre du pare-vapeur.

3.3.3 Mise en œuvre des panneaux isolants



Les mises en œuvre admises sont indiquées dans le tableau 1 du présent cahier des charges. Après mise en œuvre du pare-vapeur *conformément* aux dispositions du tableau 2 du présent cahier des charges, les panneaux isolants sont mis en œuvre en un ou plusieurs lits conformément aux dispositions des normes ou de leur Avis Technique CSTB :

- ❖ Soit collés à l'EAC sur l'écran rapporté (pare vapeur ou barrière à la vapeur) disposé sur un platelage, conformément à l'Avis Technique CSTB de l'isolant qui peut renvoyer aux prescriptions du DTU 43.3 PI-1 (paragraphe 8.1.2.3).
- ❖ Soit fixés mécaniquement conformément à l'Avis Technique CSTB de l'isolant qui peut renvoyer aux prescriptions du DTU 43.3 P1 dans le cas de tôles d'acier nervurées d'ouverture de nervure inférieure à 70 mm.
- ❖ Soit par toute autre technique visée favorablement par l'Avis Technique CSTB de mise en œuvre de l'isolant.

3.3.4 Cas particulier du polystyrène expansé

Les panneaux sont mis en œuvre et fixés au préalable conformément à leur Avis Technique CSTB de mise en œuvre. En surface des panneaux isolants, l'écran thermique (TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F) est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libre à lit décalé par rapport *au* revêtement d'étanchéité.

Au droit des relevés, des émergences et points singuliers divers (EEP, trop-plein, etc.) la tranche de l'isolant est protégée par l'écran thermique retourné en sous-face de l'isolant.

3.4 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié ou membrane synthétique sur panneaux isolants thermiques. Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans le DTU 43.5.

4. Prescriptions relatives aux revêtements



4.1 Prescriptions générales de mise en œuvre

Les feuilles de première couche TECHNOSEAL E FM (SBS), sont déroulées à recouvrements longitudinaux de 10 cm, (cf. figure 1).

La feuille TECHNOSEAL E FM (SBS), est fixée mécaniquement en lisière sous le recouvrement longitudinal ; f. figure 1). Le recouvrement est soudé au chalumeau à la flamme sur toute sa largeur (10 cm). Le recouvrement transversal d'about est réalisé sur 15 cm.

Sur élément porteur traditionnel en tôles d'acier nervurées, les feuilles de première couche sont déroulées perpendiculairement aux nervures.

La feuille de seconde couche, TECHNOSEAL E S (SBS), est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés, décalés d'au moins 20 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croisés (cf. figure 1). Le recouvrement transversal d'about est réalisé sur 15 cm.

Les recouvrements transversaux sont de 10 cm pour chaque couche. Ils sont décalés d'au moins 50 cm.

Toitures inclinées - Fixations en tête des lés :

Dans le cas de toitures de pente supérieure ou égale à 100 %, la membrane de deuxième couche (couche de surface autoprotégée) est fixée en tête par 4 fixations par mètre linéaire placées sous les recouvrements transversaux amont. Ces fixations (vis et plaquette} sont conformes au DTU série 43 P1) ou aux Documents Techniques particuliers de mise en œuvre des panneaux isolants.

Cas d'un revêtement soude et fixé mécaniquement

Sur isolant apte à recevoir un revêtement d'étanchéité soudé, il est possible, en plus des fixations mécaniques propres à ce système, de souder en plein de TECHNOSEAL E FM.

4.2 Règles de substitution

Membranes à base de bitume modifié par SBS :

- La membrane TECHNOSEAL E FM peut être remplacée par TECHNOSEAL E 35 PY



180 F/F ou TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/ F.

- La membrane TECHNOSEAL E S peut être remplacée par TECHNOSEAL E 35 VV 60 ARD ou TECHNOSEAL E 40 VV 60 ARD.

Règles d'inversion

L'inversion des couches n'est pas admise.

4.3 Répartition des fixations en partie courante, rives, et angles

4.3.1 Principe de calcul et généralités Principe de calcul

La densité des fixations n'est jamais inférieure à 3 fixations/m².

Elle est calculée par référence aux Règles V 65 avec son modificatif n° 4 de février 2009, en vent extrême, et au Cahier des Prescriptions Techniques communes « *Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture fixés mécaniquement* » (*e-Cahier du CSTB 3563, juin 2006*), en fonction

- ❖ Des caractéristiques du bâtiment à savoir :
 - Son élancement (proportions) et sa hauteur au faitage,
 - La perméabilité à l'air des parois (bâtiment ouvert ou fermé),
 - La forme de ses versants (plans ou courbes),
- ❖ De la zone et du site de vent {zones 1 à 4, site protégé, normal ou exposé} ;
- ❖ De la zone en toiture (partie courante, rive et angle, édicule et émergences) ;
- ❖ De la résistance à l'arrachement (V/adm_{sr}) du système de fixation utilisé dans l'élément porteur à considérer. La répartition retenue sera telle que l'écartement entre fixations ne soit pas inférieure à 18 cm.

Effort admissible de référence

L'effort admissible par fixation des systèmes de référence, $Wadm$ est défini conformément au paragraphe "4.2 - 1" Cas du CPT Commun de *le-Cahier du CSTB 3563* de juin 2006 :

1) En partie courante avec la feuille TECHNOSEAL E FM (SBS) fixée mécaniquement avec un attelage dont la plaquette est carrée et d'épaisseur 0,70 mm :

$Wadm,, = Wadm = 585$ N/fixation avec $Wadm = 585$ N/fixation obtenu avec une fixation de référence dont la résistance caractéristique $Pk,, = 1320$ N sur élément porteur en tôle d'acier nervurée à plage pleine de 0,70 mm d'épaisseur.



L'attelage de fixation mécanique de référence est constitué :

- D'une vis IRF 4,8 mm x L
- Plaquette 40 x 40 AL (épaisseur 1 mm), de la société SFS intec.

Cas des rives et angles

Comme pour les parties courantes, la répartition des fixations retenue sera Belle que leur écartement ne soit pas inférieur à 18cm.

Cas de la couche de renfort TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/ F avec rangée(s) complémentaire(s) de fixations.

Lorsque les espacements calculés des attelages de fixation mécanique sont inférieurs à 18 cm, il est nécessaire de prévoir des rangées complémentaires de fixations sur la feuille TECHNOSEAL E FM (SBS), selon le principe de la figure C2,2 de l'Annexe C. Pour assurer la continuité de l'étanchéité de la première couche, ces fixations sont recouvertes par une pièce d'étanchéité de 0,15 m x 0,15 m ou une bande de 0,15 m de large, respectivement en TECHNOSEAL E FM (SBS) soudée.

L'écartement des fixations est identique à celui des fixations en lisière des membranes à bitume SBS soient TECHNOSEAL E FM, TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/ F ou TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F.

Fixations en pied de relevé

Les fixations au pied de tous les relevés sont situées à moins de 0,20 m du relevé. Leur écartement est inférieur ou égal à 25 cm.

5.Relevés

Les reliefs et relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions du DTU série 43-PI concernée.

Les feuilles d'étanchéité utilisées en relevé sont soudées a joints décalés, avec talon de 10



cm pour la première couche et 15 cm pour la seconde couche.

Sur relief en acier non isolés imprégnés à l'EIF, le relevé comprend (cf. figures 5 et 6)

- Une équerre de renfort en TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F dans le cas du système d'étanchéité par membranes à bitume SBS, soudée en talon sur 10 cm au minimum et verticalement. Le talon débord des fixations de 4 cm au minimum, ce débord peut être assuré par un empiècement en TECHNOSEAL E FM (SBS) selon.
- Un relevé en TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD dans le cas du système d'étanchéité par membranes à bitume SBS, soudé avec talon de 15 cm au minimum dont au moins 5 cm débordent de l'équerre de renfort. TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD peut être remplacé par TECHNOSEAL E 40 180 ARD.

6. Ouvrages particuliers

6.1 Noues

Le revêtement d'étanchéité en noue est identique à celui en partie courante.

6.2 Evacuations des eaux pluviales, pénétrations

Les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales et leur raccordement au revêtement d'étanchéité sont conformes au DTU 43.3.

Le raccordement du revêtement d'étanchéité aux entrées d'eaux pluviales se fait avec une pièce de renfort **TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F** selon le système prévu, débordant d'au moins 5 cm de la platine et soudée sous la platine métallique et sur la 1^{ère} couche d'étanchéité de la partie courante. Les platines sont fixées à l'élément porter (4 fixations au minimum).

6.3 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont traités sur costières conformément aux dispositions du DTU de la série 43 concerné.



6.4 Chemins de circulation des zones techniques

Les chemins de circulation sont réalisés (2) :

- ❖ Soit par soudure, après réchauffage au chalumeau du granulat d'autoprotection, d'une feuille additionnelle de renfort TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD selon le système prévu. L'autoprotection des feuilles additionnelles doivent être de couleur différente. Les règles de substitution du § 4.2 s'appliquent également.
- ❖ Soit par des dalles préfabriquées en béton posées à sec, à joints secs, sur couche de désolidarisation.

7. 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 isolants sont mis hors d'eau ainsi :

- ❖ La couche isolante est protégée en partie courante par la première couche d'étanchéité prolongée pour être soudée sur au moins 6 cm
 - Sur le pare-vapeur bitumineux (dans le cas où celui-ci n'est pas adhérent, il faut qu'il soit fermé en périphérie),
 - Sur l'élément porteur en cas d'absence de pare-vapeur ou de pare-vapeur métalliques.
- ❖ La couche isolante est protégée en périphérie et au droit de tous les reliefs et émergences par les équerres de renfort soudées en veillant aussi à ce que l'eau puisse s'évacuer sans accumulation

8. Dispositions particulières au climat de montagne

On se reportera au « *Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne* » (e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988).

- ❖ Le revêtement d'étanchéité est composé de feuilles à bitume modifié par SBS :
 - TECHNOSEAL E FM en 1ère couche



➤ TECHNOSEAL E S en 2eme couche

Les relevés sont traités en système bicouche sur toute la hauteur avec TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F en première couche du relevé et TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD en deuxième couche.

Le revêtement d'étanchéité apparent est protégé par un porte-neige réalisé conformément aux dispositions du « Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (*e-Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988*).

Les règles de substitution du § 4 du présent cahier des charges s'appliquent également.

9. Matériaux

9.1 Liant

Liant en bitume élastomère SBS fillerisé conforme à la norme marocaine NM 10.8.9 13 et aux directives particulières UEAtc.

9.2 Feuilles d'étanchéité

9. 2.1 Gamme TECHNOSEAL E (SBS)

Présentation et composition des feuilles : cf. tableau 3 & 5.

Caractéristiques spécifiées des feuilles : cf. tableau 4 & 6.

9.3 Autres matériaux

- ❖ Enduit d'imprégnation à froid : Ecoprimer, primaire fixatif bitumineux à base de bitume émulsionné
- ❖ Enduit en bitume caoutchouté : Aquatech
- ❖ Accessoires pour les entrées d'eaux pluviales en toitures terrasses



- Gargouilles en caoutchouc, TPO ou en PVC
 - Crapaudines et garde-grèves en caoutchouc, TPO ou PVC.
- ❖ Isolants :
- Perlite expansée en panneau a surface non revêtue (1,20m x 0,60m) type FESCO *Avis technique du CSTB N°5/10-2385*
 - Perlite expansée en panneau a surface revêtue (1,20m x 0,60m) type FESCO S (*Avis technique du CSTB N° 5/10-2386*)
 - Polystyrène extrudée en panneau
 - Laine de roche en panneaux nus et soudables

Attelages de fixation mécanique des isolants « solide au pas ».

Le terme « solide ou pas » s'applique à un attelage compose d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple cis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-31 Z répondent à cette condition.

10. Fabrication et contrôles

10.1 Fabrication

Les feuilles sont produites par la Société TECHNOPURE MAROC dans son usine de HAD SOUALEM, site Zone Industrielle SAHEL, Province de SETTAT, Région de



CASABLANCA.

Le mélange s'obtient par fusion et mixage des composants a une température d'environ 180°C 200°C. L'armature en polyester ou en voile de verre, après imprégnation avec le mélange a l'état fondu, passe entre 2 cylindres qui en règlent l'épaisseur.

La membrane est ensuite soumise à un *refroidissement* lent après quoi on passe à l'application du film sur la face inférieure, puis au traitement anti-adhérence avec film thermofusible sur la face supérieure, ou ardoise.

La membrane est ensuite refroidie et acheminée vers la bobineuse où elle est enroulée.

10.2 Contrôle

La Société TECHNOPURE MAROC a mis en place un système qualité conforme à la norme ISO 9001 v 2015.

Les produits sont *certifiés* par l'INSTITUT NAROCAIN DE NORMALISATION (IMANOR)

TECHNOPURE MAROC a sollicité le LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS et D'ETUDES {LPEE} pour le contrôle de la fabrication par convention avenant N° 225/10 Ainsi, les membranes autant que les systèmes d'étanchéité correspondants, sont titulaires du certificat du LABEL DE QUALITE LPEE par lequel le LPEE atteste que les produits et les systèmes répondent aux exigences de la norme à laquelle ils se reportent à savoir la norme marocaine obligatoire NM 10.8.913. Il en assure par le biais de ce Label, un suivi régulier de la fabrication par des contrôles périodiques (6 fois/an).

Outre le suivi régulier de la fabrication par le laboratoire de l'entreprise, et le LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS et D'ETUDES (LPEE), TECHNOPURE MAROC a confié à TECNITAS, le suivi de la fabrication. Ce suivi est assuré par des audits périodiques (2 fois/an) en usine par les ingénieurs de TECNITAS.

Les produits fabriqués par TECHNOPURE MAROC, sont suivis également, dans le cadre du Marquage CE, par le CSTB (organisme notifié), et bénéficient du Certificat de Marquage CE qui désigne le certificat de conformité du contrôle de la production en usine (CPU). Ils sont suivis également, dans le cadre du Marquage SN, par l'organisme sénégalais de certification dans le cadre de la CDEAO, et bénéficient du Certificat de Marquage SN qui désigne le certificat de conformité du contrite de la production en usine (CPU).

11. Etiquetage



Tous les produits et rouleaux sont emballés et étiquetés avec les mentions suivantes :

- Appellation Commerciale
- Epaisseur
- Finition
- N° du lot de production.

Le stockage des rouleaux doit se faire debout.



Annexe A : Règles d'adaptation de la densité des fixations

Ces règles s'appliquent sur les éléments porteurs définis au § 8 du Dossier Technique, pour l'emploi des feuilles à base de bitume modifié par SBS soient TECHNOSEAL E FM, TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F et TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F fixées avec les attelages conformes au Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563 de j.Ouin 2006*) et titulaires d'une certification de la marque NO (IMANOR) et du Label de qualité du LPEE, pour les cas qui ne font pas l'objet des règles simplifiées des tableaux 5 - 5.1 - 6 - 6.1 - 7.

En travaux de réfections, elles impliquent la réalisation d'essais d'arrachement in situ sur les éléments porteurs autres que TAN.

L'adaptation est faite suivant le § 9.234 et la présente Annexe A, et ce conformément au CPT commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures fixés mécaniquement » (*e-Cahier du CSTB 3563, juin 2006*) auquel il y a lieu de se référer.

A.1 Définitions

-Attelage : Ensemble élément porteur + élément de liaison + plaquette de répartition
Attelage de référence : TAN épaisseur 0,75 mm + vis EVDF 4,8 x L + plaquette 40 x 40 épaisseur 0,8 mm.

-Attelage « solide au pas » : Le terme "solide au pas" s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P §317 répondent à cette caractéristique.

-ns : Notation liée au nouveau système à évaluer.



- **Wadmsr** **N/fixation** Valeur admissible de l'attelage du système de référence, spécifiée au § 9.234| du Dossier Technique.
- **Wadmns** **N/fixation** Valeur admissible de L'attelage du nouveau système
- **Dns** Densité de fixation du nouveau système
- **Pkn** **N** Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage (NF P 30-313) spécifiée dans la fiche technique du fabricant
- **Qn** **N** Charge limite de service de l'attelage dans un élément porteur en béton, spécifié dans la fiche technique du fabricant
- **PKréel** **N** Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, obtenue par essai in situ selon la norme NF P 30- 313
- **Qréel** **N** Charge limite de service de l'attelage dans un élément porteur en béton, spécifié dans la fiche technique du fabricant
- **Fqdm** **N** Valeur la plus faible entre $Pk_{réel}$ et $Q_{réel}$.
- **Rns** **N** Valeur la plus faible entre Pk_{SR} et F_{adm} à retenir pour la fixation du nouveau système

ATTELAGE	TECHNOSEAL E FM	TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F	TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F
vis IRF 4,8 mm x L + plaquette 40 x 40 x 1	$Wadm_{SR}$	$Wadm_{SR}$	$Wadm_{SR}$
$PK_{SR} = 1\ 320\ N$	585 N/fixation	627 N/fixation	680 N/fixation

A.2 Règles générales

Les règles spécifiées dans le présent Dossier Technique s'appliquent, dont en particulier :

- ❖ Densité de fixations $D_{NS} \geq 3$ fixations/M²
- ❖ Eespacement entre axes des fixations d'une même rangée ≥ 18 cm (Valeurs précalculées de l'intervalle entre fixations sont indiquées dans Le tableau en Annexe C1).

A.3 Détermination de la valeur admissible $Wadm_{,,}$ des attelages

L'effort admissible par attelage à prendre en compte dans les calculs dépend de la valeur de la résistance à l'arrachement R_{NS} :

- ❖ En travaux neufs, la valeur R_{NS} à retenir est le Pk_{ft}
- ❖ En travaux de réfections, la valeur R_{NS} à retenir est la plus faible des valeurs de résistance à l'arrachement F_{adm} (PK_{reel} ou $Q_{réel}$ mesurées in situ selon l'annexe 4 du CPT commun, e-Cahier du CSTB 3563), et le Pk_{ft}



A.4 Densité et répartition des fixations

La densité minimale des fixations dans le nouveau système : $D_{ns} = \frac{P}{Wad_{ns}}$
(Il est rappelé que $D_{ns} \geq 3$)

Où P (Pa) est la dépression due au vent extrême dans la zone de toiture à considérer (partie courante, rive, angle) définie selon les Règles NV 65 modifiées, et reprises dans le tableau 1 du CPT Commun, e-Cahier du CSTB 3S63. La répartition des fixations (espacement Lu des rangées et intervalles E entre fixations dans chaque rangée) est obtenue par la formule :

$$E \leq \frac{1}{D_{ns} \times Lu}$$

Lu (m) est = largeur de feuille moins largeur de recouvrement, ou 1/2 ou 1/3 de cette largeur
lu E (m) est $\geq 0,18$ m.

A.5 Exigences concernant les plaquettes de répartition

Il est rappelé que, en conformité aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43), l'utilisation dans le nouveau système « ns » de plaquettes différentes de celles du système de référence « sr » est possible aux conditions suivantes :

- ❖ L'épaisseur et la nuance d'acier sont \geq à celles de la plaquette référence ; Les plaquettes sont admises avec leur Pk_n ;

Les dimensions respectent les conditions suivantes :

- ✓ Plaquette PR 40 x 40 AL :
 - Si la plaquette du « ns » est ronde, son \varnothing doit être supérieur ou égal à 56,6 mm (« sr »),
 - Si la plaquette du « ns » est carrée ou oblongue, ses dimensions doivent être * 40 mm ;
- ✓ Plaquette IR 82 x 40 :
 - Si la plaquette du « ns » est ronde, son \varnothing doit être supérieur ou égal à 91,2 mm (« sr »),
 - Si la plaquette du « ns » est carrée, ses dimensions doivent être * 82 mm,
 - Si la plaquette du « ns » est oblongue, ses dimensions doivent être ? 82 (ou 80) x 40 mm et disposée dans le même sens.

Conformément à la figure A1 de la page suivante, les recouvrements entre feuilles d'étanchéité sont adaptés pour respecter les valeurs x et y prescrites, soit x * 10 mm et y * 30 mm.



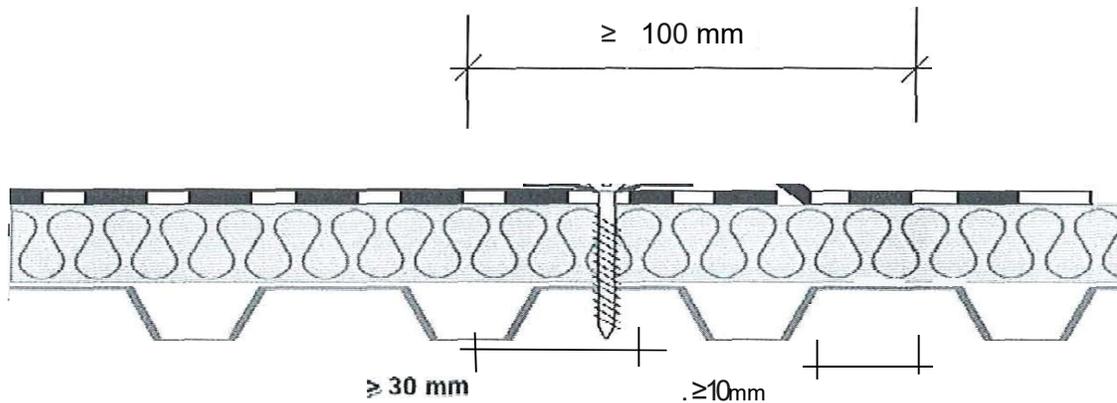


Figure A1

A.6 Exigences et valeurs de la résistance R_{ns} à retenir

Le *tableau A1* (cas des travaux neufs) et le *tableau A2* (cas de la réfection) donnent, en fonction de l'élément porteur du nouveau système :

Les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur :

- ❖ La résistance à la corrosion exigée pour les attelages complets (élément de liaison + plaquette) par référence à l'essai dit « Kesternich », avec 2 litres de SO_2 et présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 5.3.7.1 de l'ETAG n° 006. La résistance caractéristique « R_{ns} » à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations (D_{ns}).

A.7 Détermination de la densité de fixations D_{ns} du nouveau système

La valeur R_{ns} à retenir est donnée par les *tableaux A1 et A2*, les règles d'adaptation sont les suivantes :

- a) Pour les attelages de référence avec une plaquette carrée : Si R_{ns} (en N) ≥ 1320 N, alors
 $W_{adm_{ns}} = 585 \text{ N/fixation}$;
- b) Si R_{ns} (en N) < 1320 N, alors $W_{adm_{ns}} = \frac{585 \times R_{ns}}{1320}$ en N / fixation

1320



La densité corrigée de fixation à prévoir pour le nouveau système est «

D_{ns} », avec :

« D_{ns} » = pression de vent / $W_{adm_{ns}}$,

- Avec D_{ns} conforme au § A.2,
- Avec pression de vent extrême calculée en fonction de la zone, du site, de la hauteur du bâtiment, de la forme du versant, de la zone de toiture (partie courante, rive et angle) selon les Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009.

Tableau A1 – Travaux neufs

Exigences	Élément porteur
	Tôle d'acier nervurée pleine
Identification de l'élément porteur	$E_{ns} \geq E_t$ $A_{ns} \geq A_t$
Identification de l'élément de liaison	Vis \varnothing 4,8 mini
	Rivet \varnothing 4,8 mini(1)
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (5) ou acier inoxydable austénitique (6)
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à forte hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille $\leq 15\%$ (5) ou acier inoxydable austénitique (6)
Pk minimal (daN)	90
Valeur de R_{ns} à retenir	P_{kt} (4)
1. Rivet conforme au NF DTU 43.3 P1-2 avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu. 2. Classes d'hygrométrie selon les normes P 84 série 200 (référence DTU série 43). 3. Certains panneaux isolants (par exemple, mousse phénolique - Résol) présentent des exigences particulières, cf. Avis Technique CSTB. 4. La valeur de P_k à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable. 5. Attelages complets présentant une surface de rouille $\leq 15\%$ à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 5.3.7.1 de l'ETAG n° 006. 6. Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme NF EN 10088.	

Tableau A2 – Travaux de réfection

Exigences	Élément porteur
	Tôle d'acier nervurée pleine
Identification de l'élément porteur	$R_{ns} \geq R_{et}$ $A_{ns} \geq A_{et}$
Identification de l'élément de liaison	Vis \varnothing 4,8 mini Rivet \varnothing 4,8 mini (1)
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à faible et moyenne hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille \leq 15 % (5) ou acier inoxydable austénitique (6)
Résistance à la corrosion de l'attelage complet (3) sur locaux à forte hygrométrie (2)	15 cycles avec surface rouille \leq 15 % (5) ou acier inoxydable austénitique (6)
Pk minimal (daN)	90
Valeur de R_{ns} à retenir	P_{kt} (4)
1. Rivet conforme au NF DTU 43.3 P1-2 avec clou acier et corps de rivet et entretoise alu. 2. Classes d'hygrométrie selon les normes P 84 série 200 (référence DTU série 43). 3. Certains panneaux isolants (par exemple, mousse phénolique - Résol) présentent des exigences particulières, cf. Avis Technique CSTB. 4. La valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable. 5. Attelages complets présentant une surface de rouille \leq 15 % à l'issue des 15 cycles de corrosion conformément au § 5.3.7.1 de l'ETAG n° 006. 6. Acier inoxydable austénitique 1.4301, 1.4302, 1.4306, 1.4401 ou 1.4404 conformément à la norme NF EN 10088.	

Annexe B : Attelages de fixation mécanique admis pour le revêtement d'étanchéité

Préambule

L'attelage du système de référence est :

- ❖ Vis IRF 4,8 mm x L + plaquette 40 x 40 AL (épaisseur 1 mm), de la société SFS intec.
- ❖ Vis EVDF 2C 4,8 mm x L + plaquette 40 x 40 AL (épaisseur 1mm), de la société Etanco.

Tableau B.3 – Élément porteur en tôles d'acier nervurées pleines conformes au NF DTU 43.3 P1-2 (1)

Fabricant	Nom (2)	Pk _n ou Q _n (N) (3)	Solide au pas
SFS intec (4)	Vis IRF 4,8 + plaquette IRF 40 x 40	1320	oui
	vis IR2-4,8 x L + plaquette IR 82 x 40	1320	oui
	vis IR2-C 4,8 x L + plaquette PR 40 x 40 AL	1320	oui
	vis IR2-S 4,8 x L + plaquette IR 82x40	1320	oui
	vis IT2C 4,8 x L + plaquette PR 40 x 40 AL	1320	
LR Etanco (4)	vis EVF 2C + plaquette 40 x 40	1 900	
	vis EVF 2C + plaquette 82 x 40 R DF	1 900	
	vis EVF 2C + plaquette 82 x 40 R SC	1 900	
	vis EVDF 2C + plaquette 40 x 40	1 900	oui
	vis EVDF 2C + plaquette 82 x 40 R DF	1 900	oui
	vis EVDF 2C + plaquette 82 x 40 R SC	1 900	oui
	vis EVB DF 2C + plaquette 40 x 40	1 600	oui
	vis EVB DF 2C + plaquette 82 x 40 R DF	1 600	oui
	vis EVB DF 2C + plaquette 82 x 40 R SC	1 600	oui

(1) TAN en acier galvanisé ≥ S 320 GD et conformes au NF DTU 43.3.
 (2) Attelages définis dans la fiche technique des fabricants.
 (3) Résistance caractéristique à l'arrachement de l'attelage, selon le paragraphe 4.4.2 du CPT Commun « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toitures mécaniquement » (e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006).
 (4) ou équivalent

Annexe C1- Répartitions précalculées des fixations mécaniques

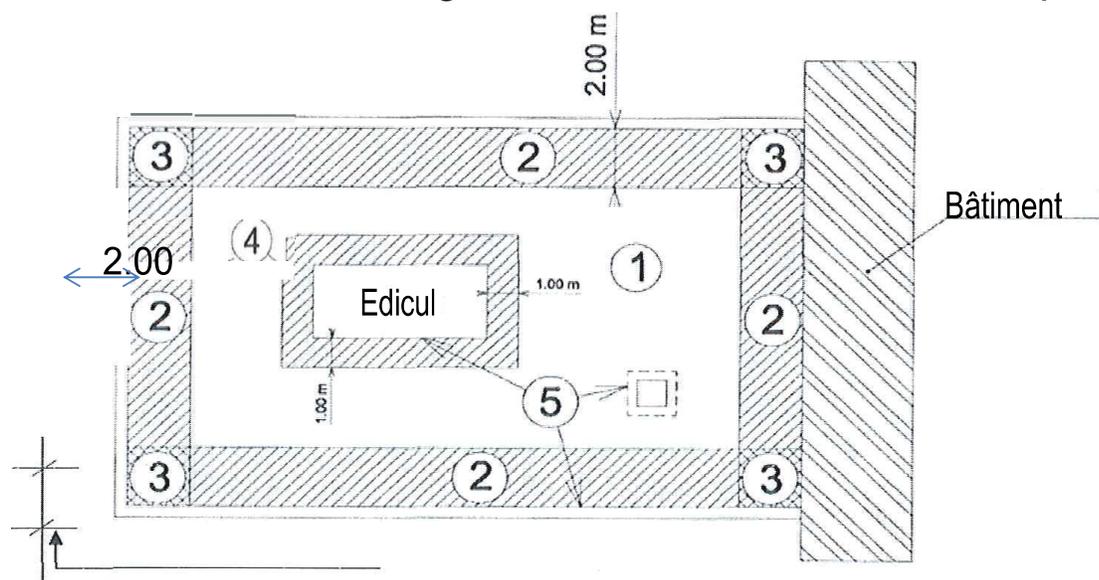
Valeurs précalculées de l'intervalle E (en cm) entre fixations, pour des attelages Pk = 1320 N avec plaquette métallique de dimensions = 40 x 40 mm et Wadm = 585 N / fixation.

Tableau C1 – Versant plans – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs et réfections - Bâtiments Fermés et ouverts

H	POSITION	Zone 1			Zone 2			Zone 3			Zone 4			
		Site protégé	Site Normal	Site Exposé	Site Protégé	Site Normal	Site Exposé	Site Protégé	Site Normal	Site Exposé	Site Protégé	Site Normal	Site Exposé	
H ≤ 10 m	Courante	37	37	37	37	37	37	27	22	21	Valeurs nationales non disponibles			
	Rives	37	37	30	37	31	24	20	31 + FC	25 + FC				
	Angles	36	28	21	28	22	34 + FC	28 * FC	22 + FC	18 + FC				
10 m < H ≤ 15 m	Courante	37	37	37	37	37	37	30	24	19				
	Rives	37	36	27	37	28	22	18	29 + FC	23 + FC				
15 m < H ≤ 20 m	Courante	32	26	19	25	20	16	25 + FC	20 + FC	18 + FC				
	Courante	37	37	37	37	37	95	29	25	19				
	Rives	37	33	25	33	26	20	33 + FC	26 + FC	21 + FC				
20 m < H ≤ 25 m	Angles	30	24	35 + FC	23	37	28 + FC	23 + FC	18 + FC	18 + FC				

+ FC : TECHNOSEAL E FM fixée mécaniquement avec deux lignes de fixation, l'une en lisière et l'autre en pleine feuille recouverte d'une étanchéité en TECHNOSEAL E FM pour le système SBS.

Annexe C2 — Zonage de la toiture et fixations complémentaires



Repérage	Localisation	Largeur de la zone courante
1	Partie courante	
2	Rives, comprenant le pied de bâtiments surélevés, murs coupe-feu, etc.	1/10 ^e de la hauteur du bâtiment sans être inférieure à 2 m
3	Angles	Intersection des 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 : Couches, lanterneaux, joints de dilatation, etc.	En pied de relevé

Figure C2.1 : Recouvrement du TECHNOSEAL E FM (SBS)

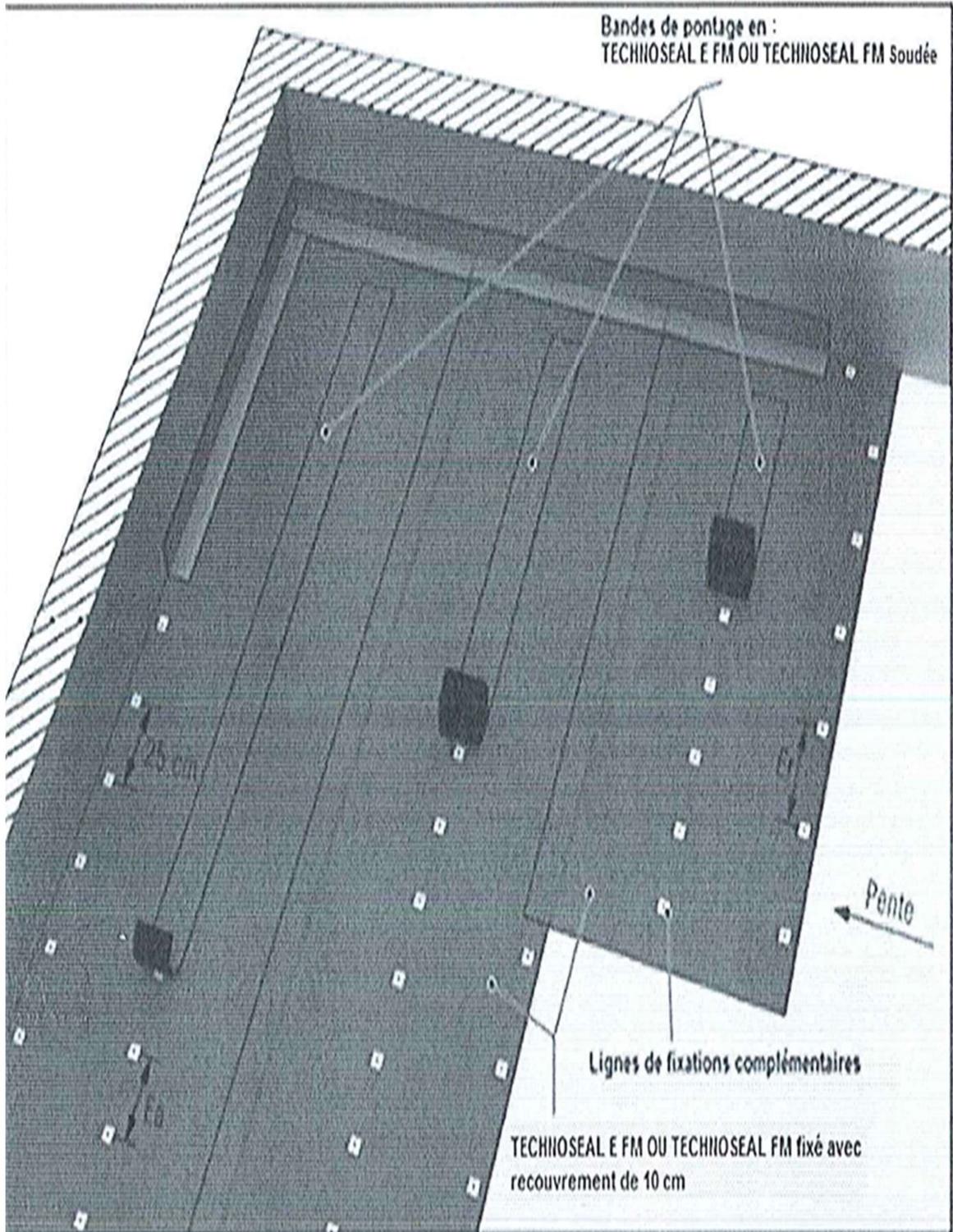


Figure C2.2 : Fixations complémentaires

Ea : Espacement entre fixations au niveau des angles – Er : Espacement entre fixations au niveau des rives .

PARAMETRES DES ZONES DE VENT

Pressions et vitesses de vent normal ou extrême					
Pressions de référence à 10m au-dessus du niveau du sol					
Zones	Site	Pression normale	Pression extrême	Vitesse normale	Vitesse extrême
		Pa	Pa	km/h	km/h
Zone 1	protégé	428,0	746,4	94,9	125,6
	normal	535,0	933,0	105,8	140,0
	exposé	722,3	1259,6	123,3	163,1
Zone 2	protégé	544,0	952,0	107,2	141,8
	normal	680,0	1190,0	119,4	158,0
	exposé	884,0	1547,0	136,7	180,8
Zone 3	protégé	1080,0	1888,0	151,0	199,7
	normal	1350,0	2360,0	168,6	223,0
	exposé	1687,5	2950,0	188,7	249,6
Zone 4^(*)	protégé	-	-	-	-
	normal	-	-	-	-
	exposé	-	-	-	-
Coefficient extrême		1,75			
(*) Le manque de stations météorologiques dans cette zone n'a pas permis de déterminer la vitesse extrême propre à cette zone. Toutefois et pour les besoins de calcul prendre provisoirement comme vitesse extrême pour cette zone celle de la zone 3.					
Zones	Municipalités - Cercles				
Zone 1	Ad-Dakhla - Al Argoub - Bir Gandouz - Agadir- Inzegane- Biogra- Al Hociema - B. Boufrah- Targuist-Ajdir- Beni Mellal- Had Ouled Ben Moussa- Fkih Ben Salah- KasbaTadla- Ben Slimane- Bouznika- Boujdour- La partie Est - Casa- Mohammedia - Tit Mellil- Nouasseur - Dar Bouazza- Ain Harrouda- El jadida- Azemmour - Sidi Smail - Sidi Bennour - El Kelaâ- Attaouia- Sidi bouOthmane- Ben Guerir- Khemisset- Tifelt- Romani- Oulmes- Kenitra- Sidi silmane- Souk El Arbaâ du Gharb- Khouribga - Oued Zem - Boujaâd - Marrakech- Ait Ourir - Tahannaoute- Amizmiz- IminTanoute- Chichaoua - Meknès- El hajeb- Nador- Zaron - Zghanghane - Driouch - Mider - Rabat - Salé-Safi - Jemaâ Shaim- Chemaia- Settât- Ben Ahmed- Berrechid- El Brouj- Sidi Kacem- Mechraâ Bel Ksiri- Ouazzane- Skhirat - Temara- Ksar El Kébir				
Zone 2	Fès- Sefrou - Goulimine- Bouizakarn- Laâyoune - Dawra - Tan Tan- Tétouan- Larache- Tiznit- Ifni- Anezi				
Zone 3	Errachidia- Rich- Assol- Goulmima- Essaouira- Tamanar - Ifrane- Azrou- Midelt- Ouarzazate- Boumaine- Ane Rgane- Oujda- Berkane- Taourirt - Tanger - Assila- Taza- Tahala- Gercif- Aknoul- Taineste				
Zone 4	BirAnzaren- Aouserd- Azilal - Demnat - Ouauizarht - Boulmane- Missouri - Outat El Haj- Chefchaoun- Mokrisset- Bab Berred - Bou Ahmed- Erfoud- Rissani- Essemara- Figuig- Ben tadjite- Assa Zag- Khénifra- El Kbab- Zagora- Jerrada- Taroudant - Ouled Taima Ighrem- Taliouine- Tata- Akka- Fom Zguid- Taounate- Tissa- Kariat Ba Mhamed- Ghafsaï- Tafraoute- Telat Lakhssas				

Dépressions extrême de calcul N/M^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans
 (Suivant paramètres des zones de vent au Maroc)

B. Tableaux & figures

Tableaux et figures du Cahier des charges

H	Position 0	Cg	Zone 1			Zone 2			Zone 3			Zone 4		
			Protégé	Normale	Exposé	Protégé	Normale	Exposé	Protégé	Normale	Exposé	Protégé	Normale	Exposé
10	Courante	1	765	956	1291	976	1220	1586	1935	2429	3024	Valeurs nationales non disponibles		
	Rives	1,7	1300	1625	2195	1659	2074	2696	3289	4112	5141			
	Angles	2,4	1836	2294	3098	2342	2928	3806	4644	5805	7258			
15	Courante	1	842	1052	1420	3074	1342	1745	2129	2661	3326			
	Rives	1,7	1430	1788	2415	3825	2281	2966	3618	4523	5655			
	Angles	2,4	2020	2523	3408	2576	3221	4187	5108	6386	7984			
20	Courante	1	909	1336	1534	1160	1449	1885	2299	2874	3592			
	Rives	1,7	1544	1931	2608	1971	2464	3203	3908	4885	6107			
	Angles	2,4	2182	2725	368a	2782	3479	4522	5517	6897	8623			
30	Courante	1	1018	1272	1718	1299	1623	2111	2575	3219	4023			
	Rives	1,7	1729	2163	2921	2208	2760	3587	4377	5471	6840			
	Angles	2,4	2444	3052	4123	3116	3897	5065	6179	7725	9658			
40	Courante	1	J307	1383	1868	1412	1764	2295	2799	3499	4373			
	Rives	1,7	1879	2351	3175	2400	3000	3899	4758	5947	7435			
	Angles	2,4	2657	3318	4482	3387	4236	5496	6777	8397	T0498			

Tableau 1 - Composition du revêtement d'étanchéité

Support direct du revêtement (1)	Cf. Cahier Des Charges	Toitures inaccessibles et chemins de circulation (2)	Terrasses techniques ou a Zones techniques
Maçonnerie	§ 3.2	TECHNOSEAL E FM + TECHNOSEAL E S	TECHNOEAL E FM TECHNOSEAL E S
Bois et panneaux dérivés du bois	§ 3.4		
Isolant thermique : - perlite expansée (fibrée) - polyuréthane parementé (4) - laine de roche (3)(5) - laine de verre (5) - polystyrène expansé + écran (6)	§ 3.5		
Ancien revêtement : -Asphalte auto-protégé Bitumineux indépendant -Bitumineux auto protégé minéral à Base de bitume -Bitumineux auto protégé métallique à Base de bitume	§ 3.6	TECHNOSEAL E FM + TECHNOSEAL E S	TECHNOSEAL E FM + TECHNOSEAL E S
	§ 3.6	W + TECHNOSEAL E FM + TECHNOSEAL E S	W + TECHNOSEAL E FM + TECHNOSEAL E S
-Membrane synthétique (7)			

(1) La pente minimum des éléments porteurs est conforme au DTU 20.12 P)) - conforme au DTU 43.3 P\ pour les toitures d'acier nervurées et DM 43.4 P1 pour le bois et les panneaux dérivés du bois, ou au DTU # 3.5) dans le cas de travaux de réfections.
 (2) Les chemins de circulation sont complétés par des dalles préfabriquées ou feuille complémentaire de couleur différent (§ 6.4 du cahier des charges es).
 (3) Terrasses techniques ou a zones techniques si l'Avis Technique CSTB de mise en œuvre du panneau isolant le permet.
 (4) Non admis sur élément porteur en toles d'acier nervurées.
 (5) Avec des attelages de fixation mécanique solide au pas (§ 9.3 du Cahier des charges).
 (6) Un écran thermique est prévu en interposition entre le polystyrène expansé et le revêtement d'étanchéité (cf. § 3.6 du Cahier des charges).
 (7) Sauf dans le cas d'un pare-vapeur polyéthylène.

Tableau 2 -Mise en œuvre du pare vapeur

Elément porteur	Hygrométrie des locaux	Pare vapeur avec EAC (5)	Pare vapeur avec EAC (1) (2) (3)
Tôles d'acier nervurées	Faible ou moyenne hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3. P1	Se reporter au NF DTU 43.3. P1
	Locaux à forte hygrométrie	Se reporter au NF DTU 43.3. P1	Se reporter au NF DTU 43.3.p1 ou Technoseal colle
	Locaux à très forte hygrométrie		Technoseal colle

(1) Le pare vapeur sans EAC peut également être posé en indépendance (avec les mêmes feuilles, sans EIF ni écran perforé), à joints soudés.
 (2) Les pare-vapeur sans EAC sont à recouvrements soudés sur 6 cm au moins
 (3) Les membranes TECHNOSEAL E S peuvent être remplacées par toute feuille de la gamme TECHNOSEAL équivalente d'épaisseur minimale à la bande de soudure de 2.5mm et de surface grésée ou avec autoprotection minérale

Tableau 3 - Composition et présentation des feuilles de première couche de la gamme SBS

	Unité	TECHNOSEAL E PM	TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F	TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F
Armature polyester (PY)	g/m ²	180	180	180
Liant SBS	g/m ²	3000	3600	4800
Sous-face (film PETF)	g/m ²	10	10	10
Surface (film PETF)	g/m ²	10	10	10
Dimensions :				
• Bande de soudure	mm	100	100	100
• Épaisseur minimale	mm	2,5	3,5	4
• Dimensions derouleaux	m x m	10 x 1	10 x 1	10x1
Poids indicatif des rouleaux	kg	33	41	52

Tableau 4 - Caractéristiques spécifiées des feuilles de première couche de la gamme SBS

Caractéristiques	Unité	Norme	TECHNOSEAL E FM	TECHNOSEAL E 35 PY 180 FF	TECHNOSEAL E40 PY 180 FF
Résistance à la traction L x T	N/5cm	EN 12311-1	700 x 600 (±20%)	700 x 600 (±20%)	850 x 700 (±20%)
Allongement à la rupture L x T	%	EN12311-1	30 x 40 ±20%)	30 x 40 ±20%)	40 x 45 ±20%)
Résistance à la déchirure au clou L x T	N	EN 12310-1	≥50x50	≥50x50	≥150x150
Tenue à la chaleur	°C	EN 1110	≥100	≥100	≥100
Souplesse à basse température à l'état neuf	°C	EN 1109	≤ -15	≤ -15	≤ -15
Souplesse à basse température après Vieillessement (70°C pendant 6 mois EN J296)	°C	EN 1109	≤ 0	≤ 0	≤ 0
Stabilité dimensionnelle	%	EN1107-1	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,3
Résistance au poinçonnement statique (méthode A)	kg	EN 12730	≥ 15	≥ 15	≥ 25
Résistance au choc (méthode B)	mm	EN 12691	≥ 650	≥ 800	≥ 900
Résistance au poinçonnement statique SoUS TECHNOSEAL E 25 VV 60 ARD	kg	NF P84-352	≥ L4	≥ L4	≥ L4
Résistance au poinçonnement dynamique sous TECHNOSEAL E 25 VV 60 ARD	J/cm*	NF P 84-353	≥ D3	≥ D3	≥ D3

Tableau 5 - Présentation et composition de la feuille de surface TECHNOSEAL E S

	Unité	TECHNOSEAL E S
Armature voile de verre (VV)	g/m ²	60
Liant SBS	g/m ²	3000
Sous-face film PE	g/m ²	10
Surface autoprotégée par paillettes d'ardoises	g/m ²	800
Dimensions :		
• bande de soudure	mm	100
• épaisseur minimale	m	2,5
• dimensions de rouleaux	m x m	10x1
Poids indicatif des rouleaux	kg	30

Tableau 6 — Caractéristiques spécifiées de la feuille de surface TECHNOSEAL E S

Caractéristiques	Unité	Norme	TECHNOSEAL E S
Résistance à la traction L x T	N/5cm	EN 12311-1	≥ 300 x 200
Allongement à la rupture L x T	%	EN 12311-1	≥ 2x 2
Tenue à la chaleur	°C	EN 1110	≥100
Souplesse à basse température à l'état neuf	°C	EN 1109	≤-15
Souplesse à basse température après vieillissement (70°C pendant 6 mois EN 1296)	°c	EN 1109	≤0
Stabilité dimensionnelle	%	EN 1107-1	Stable
Résistance au poinçonnement statique (Méthode A)	kg	EN 12730	≥5
Résistance au choc (méthode B)	mm	EN 12691	≥500

Tableau 7 — Nomenclature de l'autocontrôle

Caractéristiques	Fréquences
Sur matières premières	
Bitume de base <ul style="list-style-type: none"> - TBA - Pénétration à 25°C 	Chaque livraison Chaque livraison
Bitume modifié <ul style="list-style-type: none"> - TBA - Pénétration à 25°C - Microscopie par épifluorescence - Pliabilité à froid - Résistance au fluage à température élevée 	Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange
Sur produit fini <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristique géométrique, aspect - Lisère – Poids - Résistance au fluage à température élevée - Souplesse à basse température - Adhérence des granulats (Autoprotection) - Stabilité dimensionnelle - Etanchéité à l'eau - Caractéristique en traction - Résistance au poinçonnement statique - Classement FIT - Comportement au vieillissement artificiel 	1 / lot de fabrication 1 / lot de fabrication 1 / lot de fabrication 1/mois 2/an 1/mois 1/mois 1 / lot de fabrication 1 / lot de fabrication 1 / mois 2 / an
On entend par lot de fabrication la quantité introduite à chaque fois dans le mixeur pour fabrication. La quantité mélangée (Lot de fabrication)	

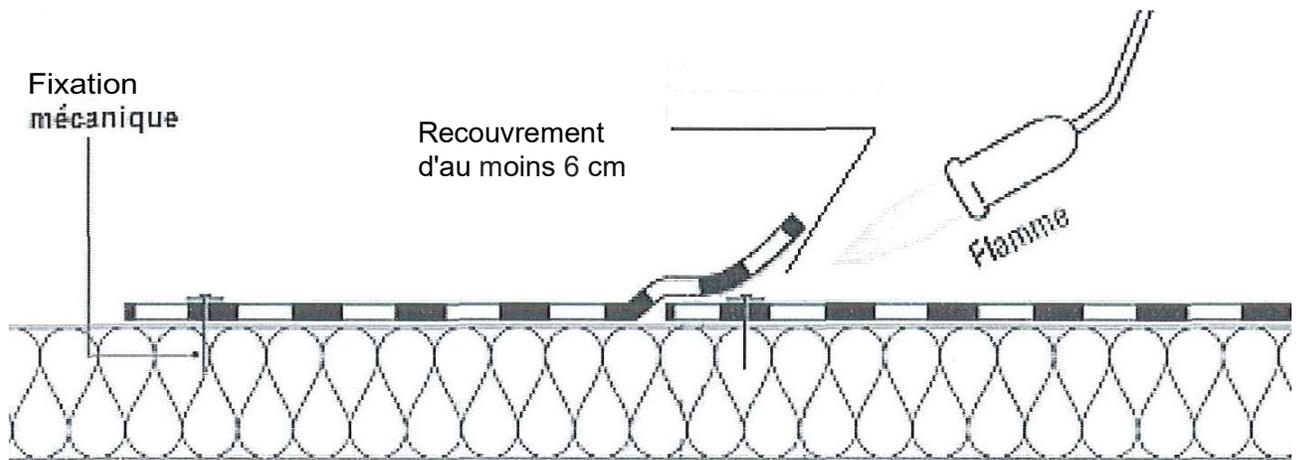


Figure 2 : Recouvrement du TECHNOSEAL FM sur isolant ou platelage

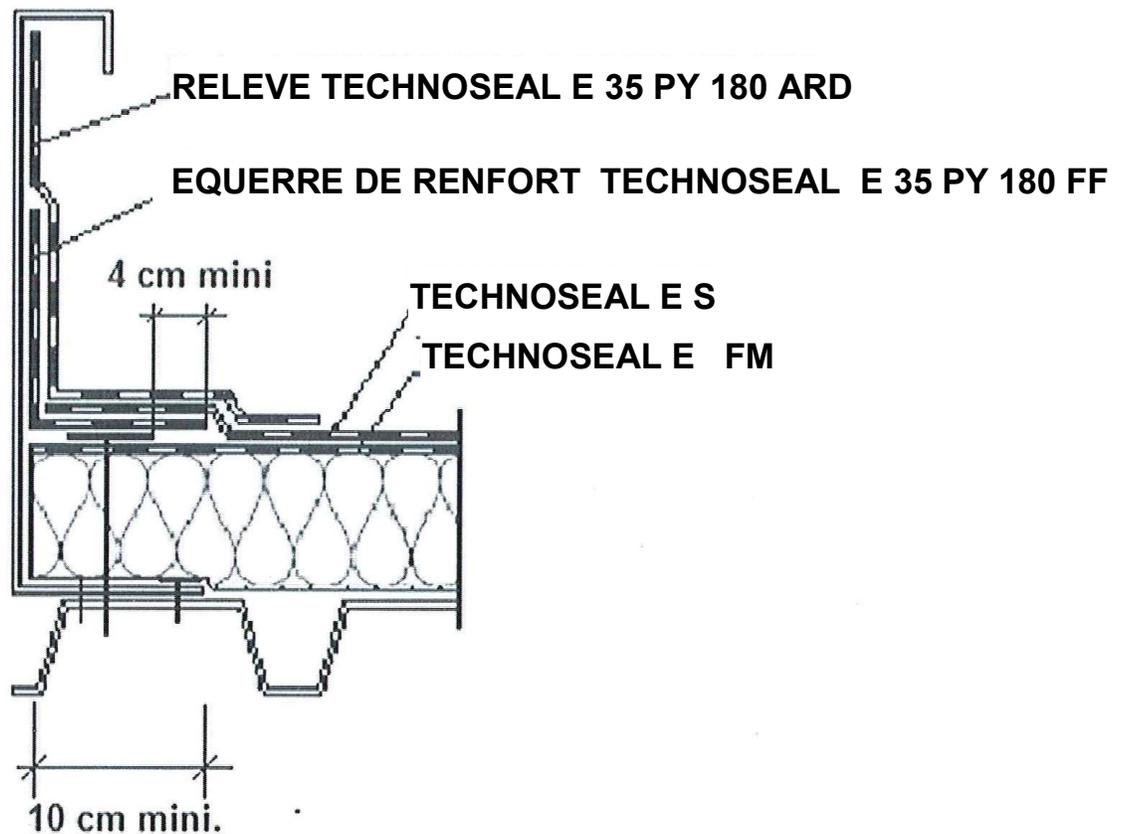


Figure 3 : Traitement des relevés avec TECHNOSEAL FM de la gamme SBS sur support isolant ou platelage avec élément porteur en TAN

TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F est une membrane d'étanchéité à base de bitume modifié par polymère SBS, d'épaisseur minimale de 3.5 mm, renforcée d'un non-tissé polyester stabilisé de 180 g/m² protégée en sous face et en surface d'un film polyéthylène thermofusible. La membrane est conditionnée sous forme d'un rouleau de 10 m².

TECHNOSEAL E 35 PY 180 ARD est une membrane d'étanchéité autoprotégée à base de bitume modifié par polymère SBS, d'épaisseur minimale de 3.5 mm, renforcée d'un non-tissé polyester stabilisé de 180 g/m² protégée en sous face d'un film polyéthylène thermofusible et en surface de paillettes d'ardoises. La membrane est conditionnée sous forme d'un rouleau de 10 m²

➤ **Organisation de la mise en œuvre**

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées. TECHNOPURE MAROC apporte son assistance technique à la demande de l'entreprise pour :

1. La formation de l'entreprise (pose de produits et organisation du chantier) ;
2. La répartition et le calcul des densités de fixations mécaniques.

➤ **Entretien**

L'entretien minimal de la toiture est celui prescrit le DTU 43.3 concernée.

❖ **Destination et domaine d'emploi**

➤ **Généralités**

Le procédé TECHNOSEAL BAC ACIER est destiné aux travaux neufs et de réfections des revêtements d'étanchéité, sur toitures inaccessibles, terrasses techniques ou à zones techniques, situées en climat de plaine ou de montagne, sur les éléments en tôles d'acier nervurées, en bois ou en panneaux dérivés du bois.

Ce procédé est admis sur locaux à faible, moyenne ou forte hygrométrie. Son emploi doit prendre en compte les règles propres aux éléments porteurs et aux isolants supports qui pourraient affecter le domaine d'utilisation.



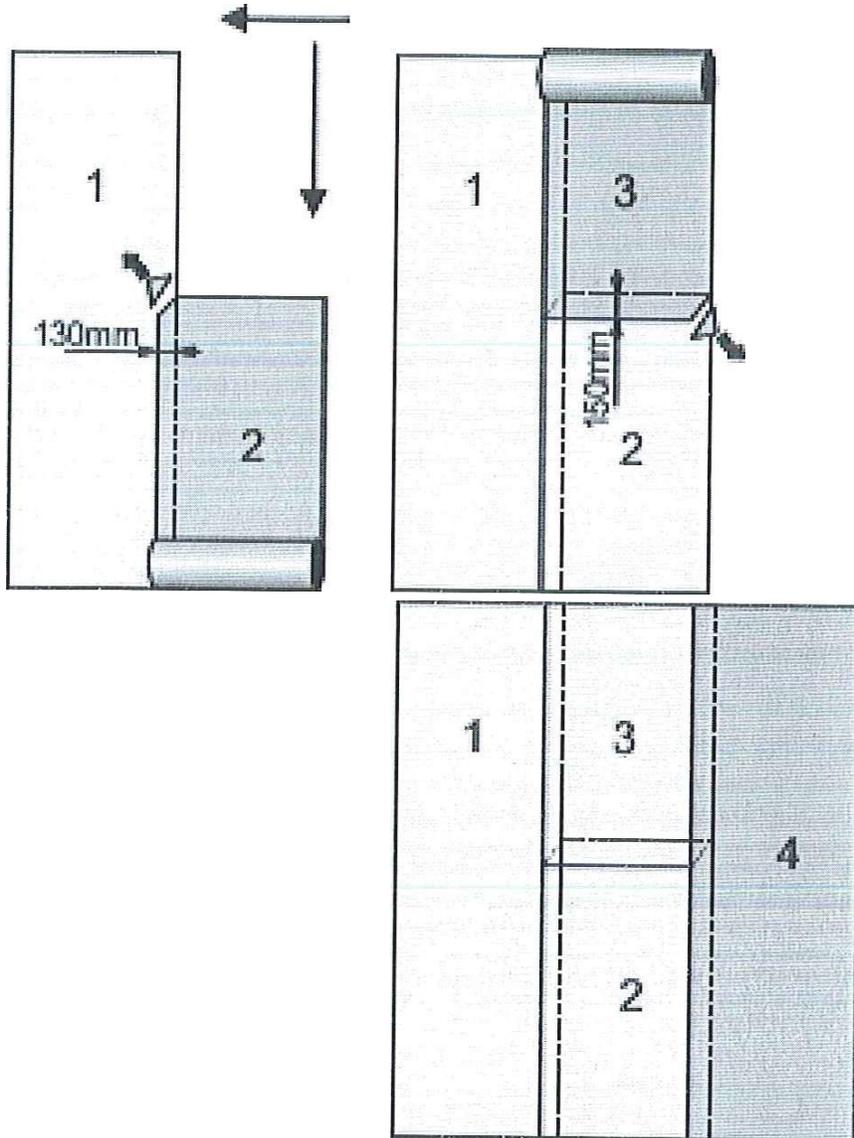


Figure traitement des joints 'coupes et angles



sens de la pente descendante

PENTE 1 à 5 %

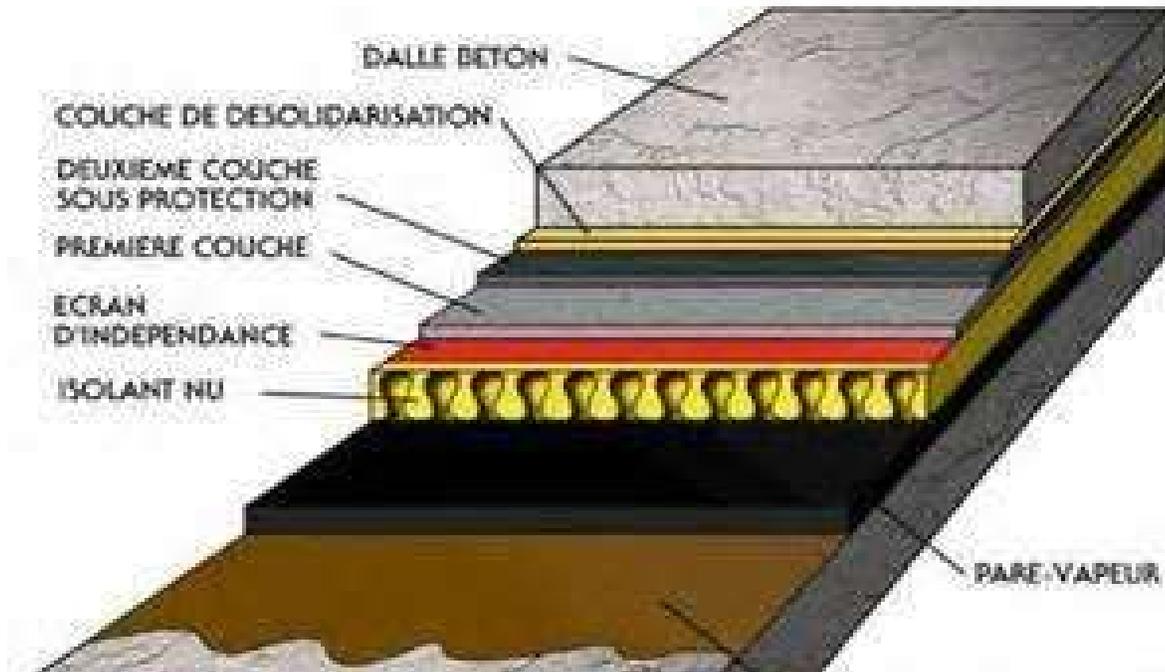


FIGURE 1 : Recouvrement d'about de lé de la feuille

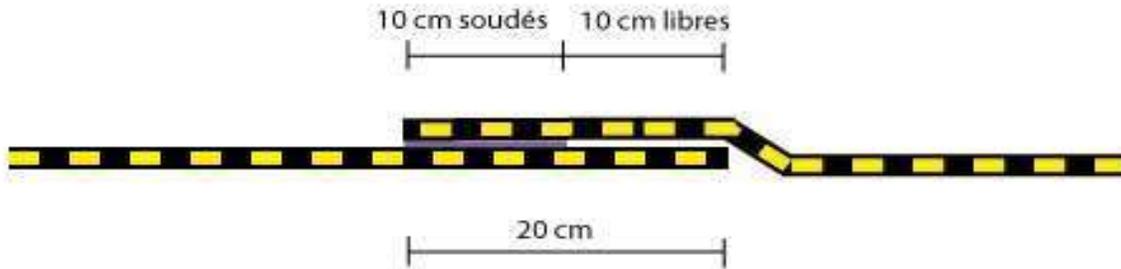


FIGURE 2 : Détail au droit des relevés

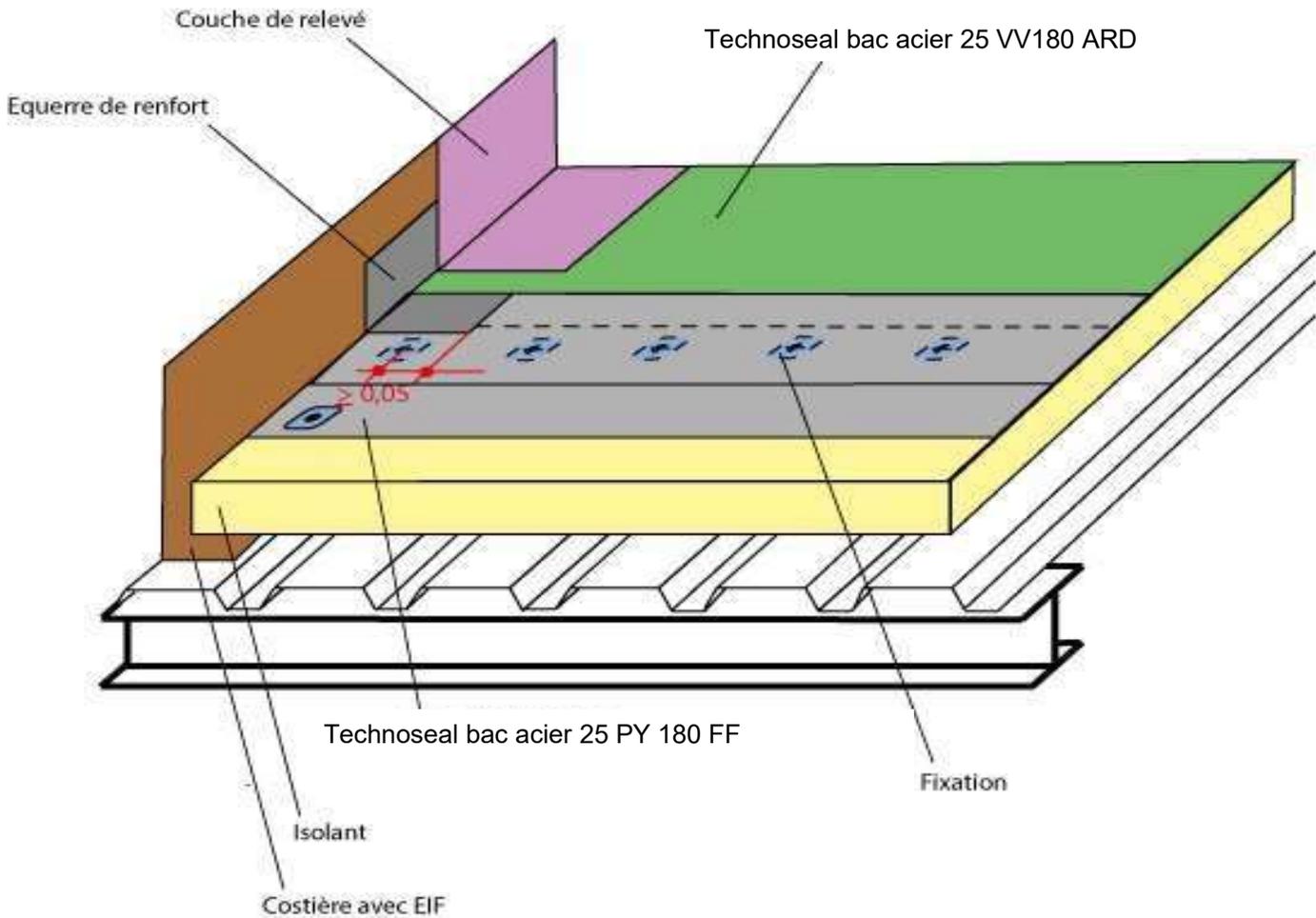
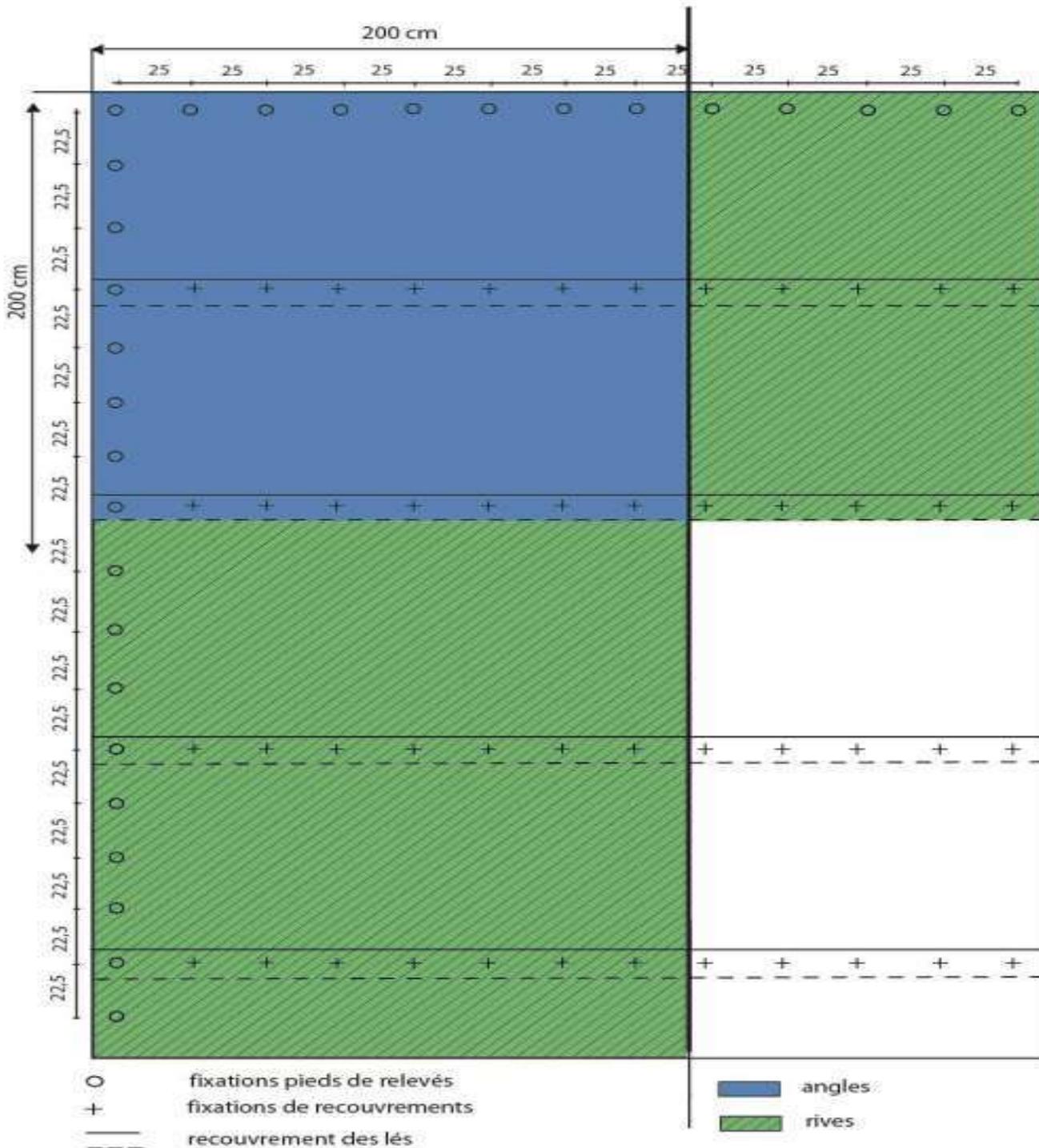


FIGURE 3 : définition des zones de toiture



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

Il est possible d'avoir :

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



FIGURE 4 : Angles

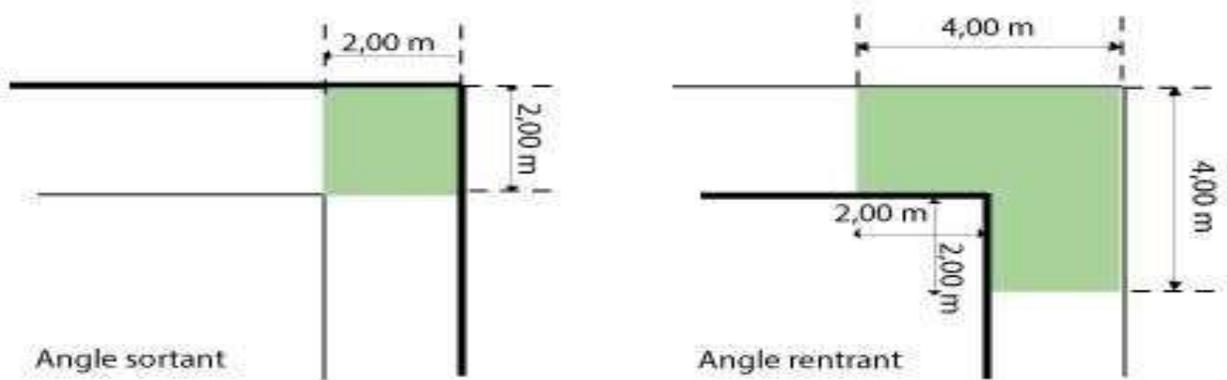


Figure 5 : Exemple de mise en œuvre de Technoseal bac acier avec 3 lignes de fixations (1 en lisière et 2 intermédiaires)

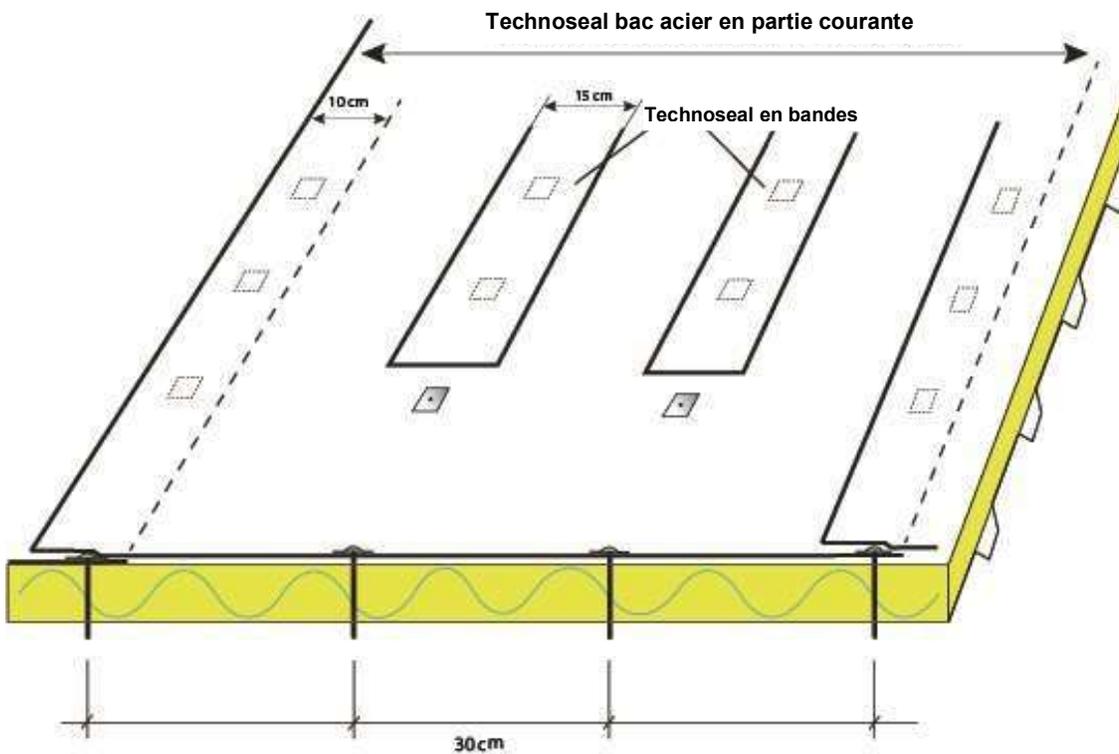


Figure 6 : Joint de dilatation par double costière métallique

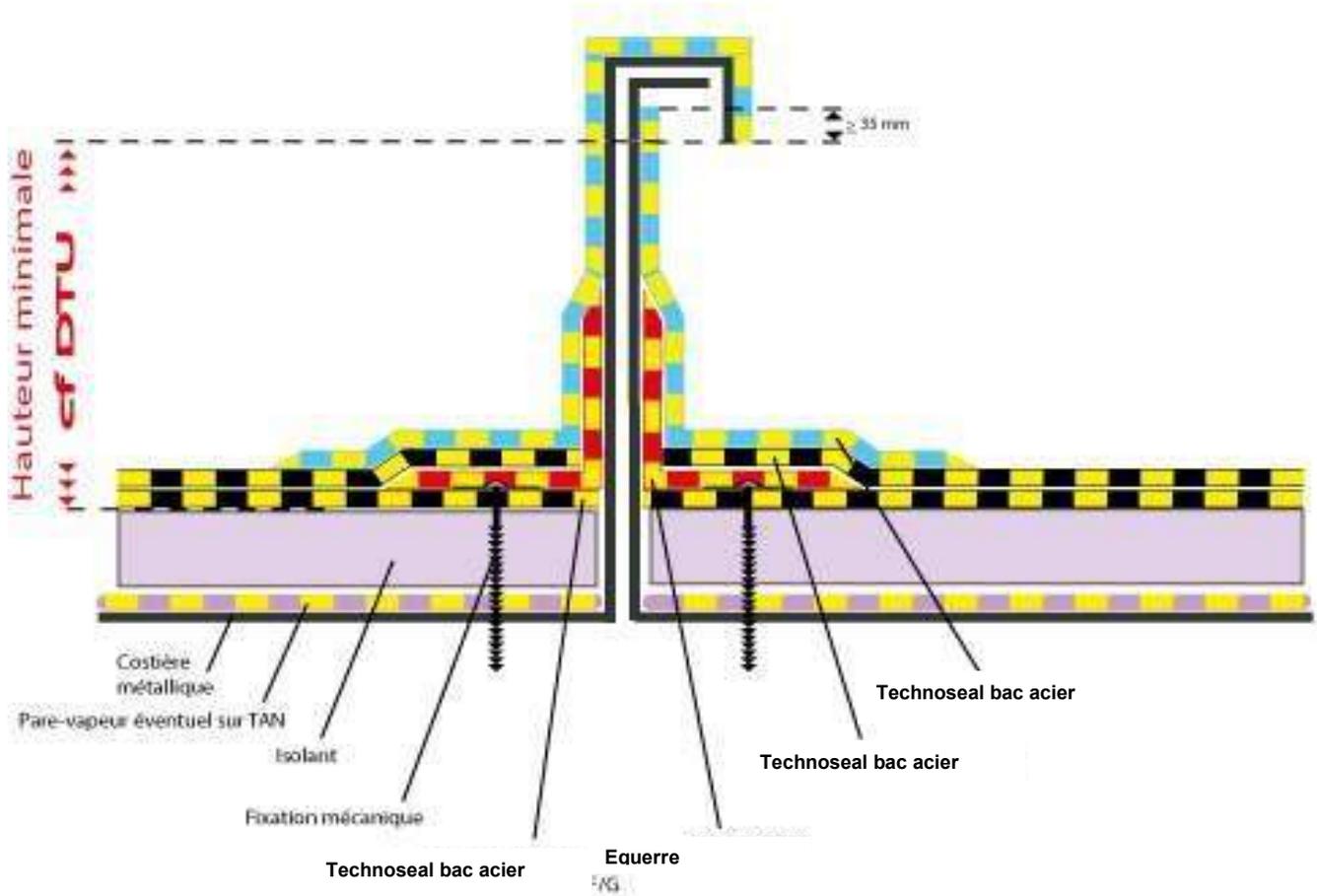


Figure 7 : Recouvrement longitudinal des feuilles TECHNOSEAL BAC ACIER

F/G

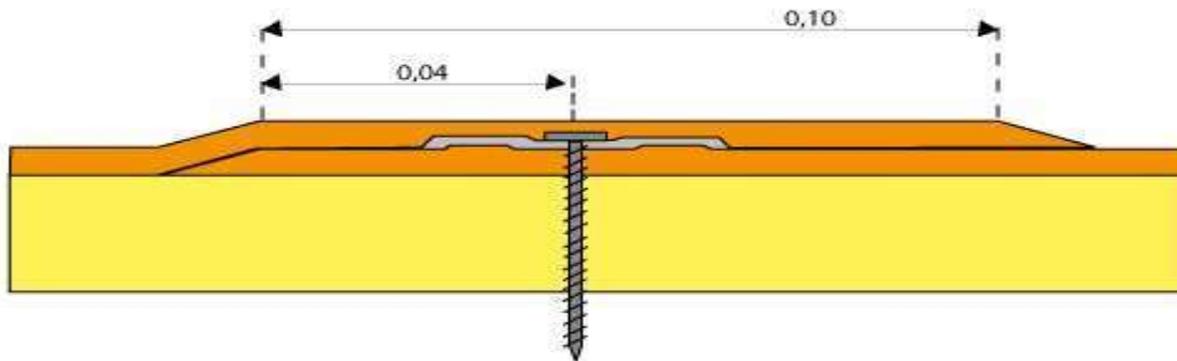
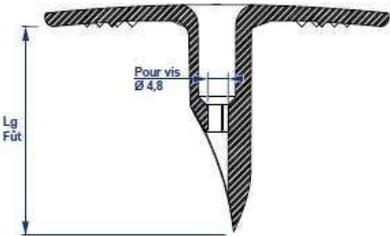
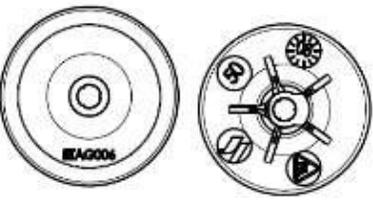
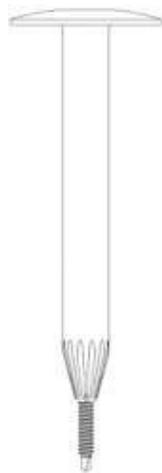
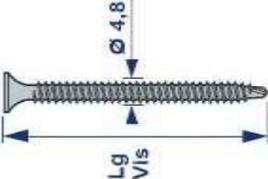
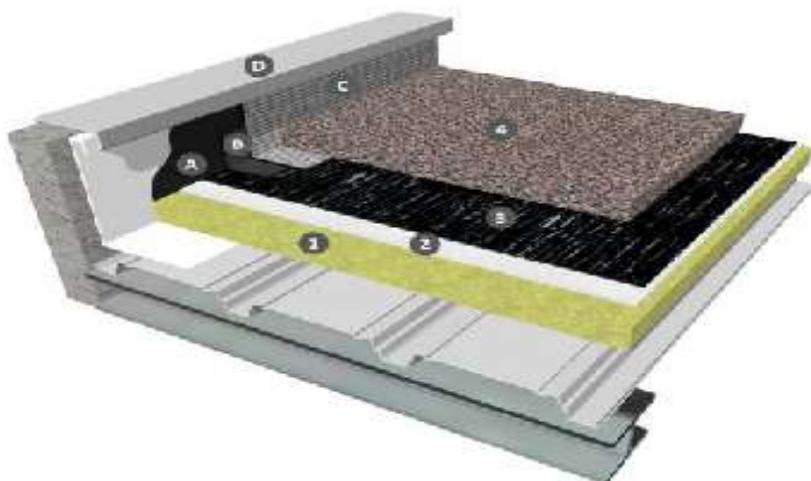


Schéma de l'attelage			
Vis métallique avec plaquette à fût plastique			
Attelage n°1		Attelage n°2	
 			
		 	

**TECHNOPURE-MAROC** SarlSystèmes d'Étanchéité STP - Ingénierie - Fourniture - Formation Industrielle
La Puissance de la Performance

REVETEMENT BICOUCHE BAC ACIER

**Procédé :**

TECHNOSEAL BAC ACIER

Élément porteur :

Tôle d'acier nervurée

Partie courante : Classement F5 E3 T4

1 : Isolant thermique (laine minérale, perlite fibrée, polyisocyanurate ou polyuréthane)

2 : ECRAN 100 éventuel (selon DTA de l'isolant)

3 : TECHNOSEAL 25 VV 60 FF

4 : TECHNOSEAL 25 PY 180 ARD

Relevé :

A : EIF ECOPRIMER

B : EQUERRE DE RENFORT 35 PY 180 FF

C : RELEVÉ EN TECHNOSEAL 25 PY 1280 ARD

D : Dispositif d'écartement des eaux de ruissellement

Siege : TECHNOPYRE MAROC

267 Lotissement Lina sidi Maarouf

Casablanca

Tél. : +212 522 973 596 / 973 445

Fax : + 212 522 973 588

Internet : <http://www.technopure.ma>mail : contact@technopure.ma**Usine :** Lot 113 -ZONE INDUSTRIELLE - Sahel HAD SOUALEM