

# Avis Technique 5/04-1771

Annule et remplace l'Avis Technique 5/01-1529

*Revêtement d'étanchéité monocouche en EPDM non armé  
en pose libre ou en adhérence totale par collage à froid*

*Revêtement monocouche  
d'étanchéité de toitures  
Roof waterproofing system  
Dachabdichtung*

## Firestone RubberGard EPDM en indépendance ou en adhérence totale

**Titulaire :** Société Firestone Building Products Europe  
Ikaroslaan 75  
BE-1930 Zaventem (Belgique)  
  
Tél. : 32 (0)2 711 44 50  
Fax : 32 (0)2 721 27 18  
Internet : [www.firestonebpe.com](http://www.firestonebpe.com)  
Email : [info@fbpe.be](mailto:info@fbpe.be)

**Usines :** Firestone Building Products Company, à :  
- Prescott, en Arkansas  
- Kingstree, en Caroline du Sud  
(États Unis d'Amérique)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

**Groupe Spécialisé n° 5**  
Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 18 novembre 2004



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16  
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : [www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » a examiné, le 26 avril 2004, le revêtement d'étanchéité de toitures Firestone RubberGard EPDM fabriqué par Firestone Building Products Company et commercialisé par la société Firestone Building Products Europe. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après, en confirmation de l'agrément ATG 98/1870, qui annule et remplace l'Avis Technique 5/01-1529. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte du procédé

Le procédé Firestone RubberGard EPDM est un revêtement monocouche synthétique en caoutchouc EPDM vulcanisé non armé, de dimensions :

- épaisseurs : 1,15 mm et 1,52 mm,
- largeur standard : 1,67 m à 15,25 m,
- longueur standard : 15,25 m à 61,00 m.

Ce procédé est destiné à réaliser l'étanchéité :

- De toitures :
  - terrasses planes ou courbes, en climat de plaine,
  - terrasses inaccessibles en système apparent,
  - terrasses inaccessibles avec chemins de circulation, sous protection lourde rapportée,
  - terrasses et/ou zones techniques (sans chemin de nacelle), sous protection lourde dure rapportée.
- Sur éléments porteurs :
  - en maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois et panneaux dérivés du bois, isolés ou non isolés, et tôles d'acier nervurées isolées,
  - de pentes conformes aux normes NF P 80-204 à NF P 84-208 (réf. DTU 43.1 à DTU 43.5), au *Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987, et toujours  $\geq 1\%$ .
- De travaux neufs ou de réfection.

La membrane RubberGard EPDM peut être posée :

- en indépendance sous une protection lourde rapportée, incluant les toitures inverses,  
ou
- en adhérence totale sur son support, avec pente  $\leq 40\%$  (dépression au vent extrême  $\leq 4\,000\text{ Pa}$ , cf. Règles V 65 modifiées).

Ce procédé ne peut être mis en œuvre que par une entreprise qualifiée instruite et agréée par la société Firestone.

### 1.2 Identification

Les rouleaux reçoivent les étiquettes où figurent : le fabricant et le code usine, le nom commercial de la feuille, les dimensions.

Les accessoires sont également étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockage et d'application, règlements de sécurité, date de production (MM/JJ/AA).

Le FormFlash et QuickSeam FormFlash sont marqués du logo « F » dans la matière.

Les fixations sont étiquetées aux noms commerciaux et dimensions.

Les colles et nettoyants sont contenus dans des bidons métalliques. Ceux-ci sont étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockage et d'application, règlements de sécurité, date de production.

Le marquage des feuilles mentionne la date de production, la ligne de production, l'épaisseur et le type de feuille « STD ».

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

Cet AVIS ne vise que la membrane RubberGard EPDM « Standard » (STD).

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Sécurité au feu

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

- Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur, les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.
- Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur, les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement M0 en réaction au feu.

La feuille Firestone RubberGard EPDM STD est classée M2 lorsqu'elle est collée sur un support M0 non isolant (PV du CSTB n°RA04-0222 du 27 mai 2004).

Le classement des autres solutions du système n'est pas connu.

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

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des feuilles est glissante lorsque humide.

##### Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Il ne limite pas la résistance thermique des isolants supports plus que leur propre Avis Technique.

##### Accessibilité de la toiture

L'emploi en adhérence totale et apparent est sur toitures-terrasses inaccessibles, sans chemin de circulation. Les dalles discontinues QuickSeam Walkway Pads, complémentaires au revêtement de partie courante, ne sont pas conçues pour être usitées comme chemins de circulation.

L'emploi en indépendance sous protection lourde rapportée (voir § 4.6 du Dossier Technique) est sur toitures inaccessibles, avec éventuellement des chemins de circulation, ou des terrasses et des zones techniques.

##### Emploi en climat de montagne

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

#### 2.2.2 Durabilité – Entretien

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

##### Entretien

Cf. normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43). Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

## 2.23 Fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques du calandrage et de la vulcanisation des feuilles en caoutchouc. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité. La fabrication est certifiée ISO 9001 version 2000 et ISO 14001.

## 2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité agréées par la société Firestone Building Products Europe après avoir reçu une formation aux techniques particulières à ce procédé, et qui appliquent avec l'assistance technique de la société Firestone Building Products Europe, basée en Belgique. La formation et l'assistance technique fournies par cette organisation apparaissent aujourd'hui efficaces.

Toutefois, il faut relever que la pose présente des difficultés, notamment dans le cas des feuilles et nappes de grandes dimensions, ainsi que pour l'exécution des relevés telle que prévue ; la réalisation des jonctions obéit à une procédure rigoureuse et exige des soins attentifs. Le collage sur isolants demande un tour de main et une sélection des panneaux supports (cf. § 3.6 du Dossier Technique).

Les grandes dimensions des rouleaux nécessitent un équipement particulier ou une grue de chantier pour le montage en toiture, ainsi que des précautions pour l'entreposage des palettes à l'aplomb des éléments porteurs.

Dans le cas d'une mise en œuvre en indépendance, l'écran de désolidarisation est obligatoire sur les supports :

- maçonnerie,
- béton cellulaire autoclavé,
- bois ou panneaux dérivés du bois,
- isolants : verre cellulaire avec feuille 36 S collée, laine minérale,
- ancien revêtement d'étanchéité bitumineux ou asphalte ou membrane synthétique.

## 2.25 Classement FIT

Le classement est F5 I4 T4, certains cas d'utilisation peuvent conduire à un classement T2.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

### Conclusions

#### Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

#### Validité

Cinq ans, venant à expiration le 30 avril 2009, sous réserve du maintien de la validité de l'Agrément Technique avec Certification d'origine ATG 98/1870.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 5*  
*Le Président*  
C. DUCHESNE

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Les particularités de ce procédé font que la présence de plis et d'ondulations après réalisation de la toiture seront inévitables. Par ailleurs le croisement entre une jonction de lès et un pli du revêtement devra comporter une pièce de renfort (dite de confirmation) découpée dans une des membranes définies dans le présent Avis. La présence de ces pièces de renfort, indispensables au bon comportement ultérieur de la toiture ne constitue pas des défauts de mise en œuvre.

Le principe de traitement des relevés en continuité de membrane de partie courante est reconnu comme singulier. Le Groupe spécialisé considère que ce principe est toutefois acceptable pour ce procédé du fait de l'assistance technique spécifique et obligatoire dispensée par la société Firestone Building Products Europe.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5*  
E. SALIMBENI

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

#### Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre ne peut se faire que par des sociétés d'étanchéité agréées par Firestone Building Products Europe. Celle-ci assure la formation de l'entrepreneur au cours de stages spécialisés d'une durée de 2 à 3 jours encadrés par Firestone, soit au centre de formation à Bruxelles, soit sur tout autre site adapté à cet usage. La participation à la formation est confirmée par une attestation de stage technique nominative.

Les chantiers en cours d'exécution sont également supervisés par des assistants techniques de Firestone.

#### Définition du procédé

Le procédé Firestone RubberGard EPDM est un revêtement monocouche synthétique en caoutchouc EPDM destiné à réaliser l'étanchéité de toitures-terrasses planes ou courbes dont l'élément porteur est constitué de maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois et panneaux dérivés du bois, isolés ou non isolés, de tôles d'acier nervurées isolées.

Ce procédé s'emploie sur toitures non accessibles de pente conforme à la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernées, ou aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987), et toujours  $\geq 1\%$ .

La membrane peut être posée en indépendance ou en adhérence totale sur son support. Le cas de l'indépendance n'est possible que sous protection lourde rapportée, et dans ce cas la toiture est inaccessible avec éventuellement des chemins de circulation et des terrasses – zones techniques.

La membrane peut être utilisée en climat de plaine pour des travaux neufs ou de réfection.

### 2. Destination et domaine d'emploi

#### 2.1 Généralités

Les *tableaux 1 et 2* indiquent la composition des revêtements, selon leur destination. Les règles propres aux éléments porteurs et aux supports peuvent affecter ce domaine d'application. Les règles et clauses des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (cf. l'AVIS) sont applicables, en tenant compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourront restreindre le domaine d'application.

La norme NF P 84-208 (DTU 43.5) s'applique en réfection.

#### 2.2 Cadre d'utilisation

##### 2.2.1 Revêtements en adhérence totale sur toitures inaccessibles

Cf. *tableau 1* en fin de Dossier Technique.

##### 2.2.2 Revêtements en indépendance sur toitures inaccessibles, chemins de circulation, et terrasses – zones techniques

Cf. *tableau 2* en fin de Dossier Technique.

### 3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

#### 3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) ou des Avis Techniques les concernant. 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 ou d'hydrocarbures etc.

#### 3.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12). La préparation des supports précédant la pose est effectuée conformément aux prescriptions des normes NF P 84-204 et NF P 84-205 (DTU 43.1 et DTU 43.2) et des Avis Techniques.

#### 3.3 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises les dalles armées bénéficiant d'un Avis Technique favorable. Le support est mis en œuvre conformément aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987). On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution du pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

#### 3.4 Éléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-206 (DTU 43.3).

#### 3.5 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés du bois

Sont admis les supports en bois massif et les panneaux dérivés du bois conformes aux prescriptions de la norme NF P 84-207 (DTU 43.4).

#### 3.6 Supports isolants non porteurs

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les *tableaux 1 et 2* dans les conditions de leur Avis Technique particulier pour l'emploi considéré.

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

#### 3.7 Mise en œuvre du pare-vapeur

Pour la définition du pare-vapeur se reporter au *tableau 3* du Dossier Technique, aux prescriptions des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) et du *Cahier du CSTB 2192* d'octobre 1987.

#### 3.8 Supports constitués par d'anciens revêtements

Il s'agit d'anciennes étanchéités type multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, membranes synthétiques etc., pouvant se trouver sur différents supports. Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

## 4. Mise en œuvre de l'étanchéité

### 4.1 Dispositions générales

La pose se fait sans tension sur un support sec, propre et exempt d'aspérité. La réalisation de l'étanchéité peut se faire en installant les feuilles RubberGard EPDM en indépendance ou en adhérence totale.

Si le support direct est constitué par une ancienne étanchéité type asphalte ou un multicouche traditionnel, membranes synthétiques etc., les critères de conservation et de préparation sont ceux définis dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

Sur tout support présentant des aspérités pouvant entraîner des risques de poinçonnement (support maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois - panneaux dérivés du bois, et ancien revêtement bitumineux), l'interposition d'un non-tissé polyester (PNT 200 g/m<sup>2</sup>, et 300 g/m<sup>2</sup> en réfection) entre la membrane et les dits supports est indispensable dans le cas de pose en indépendance.

Le contact direct de la membrane avec du bitume frais, brai de houille, produit gras et huileux est interdit. Le contact avec des membranes bitumineuses ne pose aucun problème tant que leur point de ramollissement est supérieur à 85 °C et que les agents volatils générés pendant leur installation sont évaporés.

Tout travail avec les colles est interrompu par temps de pluie, neige, brouillard intense et lorsqu'il y a risque de condensation.

La condensation qui peut apparaître lors de l'application du primaire ou des colles de contact dépend de nombreux facteurs qui ne peuvent tous être quantifiables dans les conditions réelles de chantier : l'humidité relative, la température de l'air, la vitesse du vent, le taux d'ensoleillement, la température superficielle de la membrane RubberGard EPDM,...

Chacun de ces paramètres influence dans des proportions variables le risque de condensation à la surface des colles lorsqu'elles sont appliquées sur le RubberGard EPDM.

La condensation qui pourrait se déposer intervient à la suite d'une réaction endothermique provoquant une diminution de la température de surface. Cette chute temporaire de température a pour effet d'accroître l'humidité relative locale et si celle-ci dépasse le seuil de 100 %, de provoquer un film de condensation.

En pratique, même si la courbe « température - humidité relative » de l'atmosphère est connue, on ne peut prévoir l'influence de la température de la membrane, de l'ensoleillement ou du vent qui déforce cette diminution de température par apport de chaleur direct (rayonnement ou conduction) ou apport d'air plus chaud. Il n'existe donc pas de critère restrictif.

Le critère objectif quant à la faisabilité d'un joint est un contrôle visuel : la présence de zones grisâtres (appelé communément nuages) ou de gouttelettes sur le primaire ou les colles de contact. Tout appareil de mesure est donc inutile (et non souhaitable) pour une objectivation de ce phénomène. Il est nécessaire de réaliser un test sur place, dans les conditions réelles du chantier.

#### Pose de la membrane - généralités

Déposer le rouleau RubberGard EPDM le plus près possible de sa position finale. Le sens de déroulement de la nappe est indiqué sur l'emballage. Les membranes doivent être déroulées, dépliées et positionnées sur le support sans tension. Une fois déroulées, elles peuvent être déplacées en les faisant flotter sur un coussin d'air. Un temps de relaxation d'au moins 30 minutes est nécessaire avant de les fixer ou de les assembler.

Un lestage temporaire est parfois nécessaire pour maintenir la membrane en place avant qu'elle ne soit fixée au support. Ne jamais laisser des feuilles en pose libre sans lestage temporaire.

#### Pose de la membrane en indépendance (sous lestage)

Positionner les membranes avec un recouvrement minimum de 150 mm et les laisser relaxer. Après réalisation des jonctions de lés et des détails, lester les zones couvertes dès que possible.

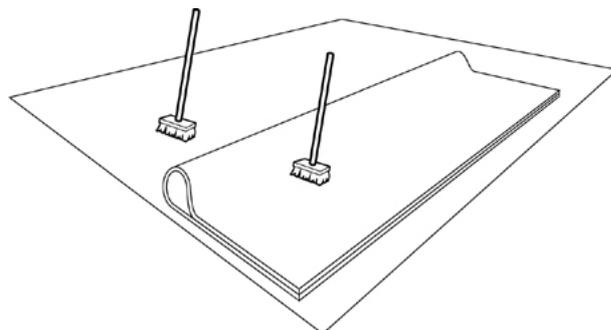
L'utilisation d'un système indépendant sous lestage n'est possible que pour des toitures-terrasses dont la pente est inférieure ou égale à 5 %.

Ce système est utilisable quand l'étanchéité peut être lestée :

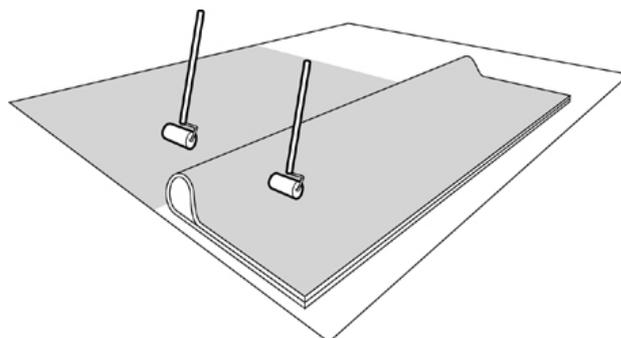
- Soit par une protection meuble si la terrasse est inaccessible ;
- Soit par une protection dure si la toiture est une terrasse ou zone technique.

#### Pose de la membrane en adhérence totale

Positionner les membranes avec un recouvrement minimum de 150 mm et les laisser relaxer. Replier la nappe sur elle-même de manière à en exposer la sous-face et le support. La feuille sera repliée bien à plat, de manière à éviter les plis pendant et après l'installation. Avant d'encoller, balayer le support et la feuille avec une brosse raide.

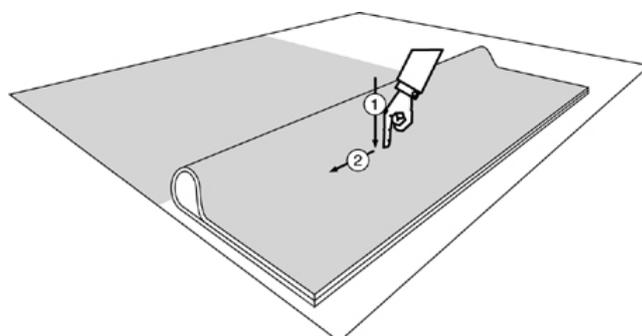


Les nappes RubberGard EPDM sont posées en adhérence totale avec la colle néoprène Bonding Adhesive (BA-2004). Mélanger la colle avant et en cours d'application afin de maintenir un mélange homogène, sans dépôt. La colle Bonding Adhesive (BA-2004) doit être appliquée au rouleau, en une couche régulière, sur chacune des surfaces à assembler. Éviter les bulles et l'excès de colle par endroits. L'usage d'une machine à coller (§ 5.21) permet d'améliorer le rendement de mise en œuvre et de diminuer la consommation de la colle grâce à une répartition plus uniforme.

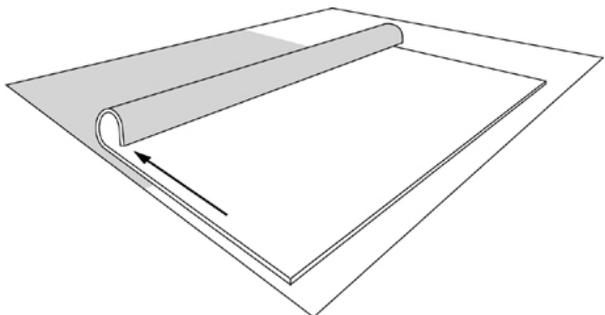


Laisser évaporer les solvants jusqu'à ce que la colle soit sèche. Le temps de séchage varie selon les conditions climatiques. Le contrôle du séchage de la colle s'effectue en deux temps :

- toucher la surface avec le doigt (sec et propre) et vérifier si la colle ne file pas. Cela signifie que la surface est sèche,
- pousser ensuite le doigt vers l'avant pour vérifier le séchage sur toute l'épaisseur.



Coller la membrane, en commençant au pli. Dérouler lentement la partie encollée sur le support également encollé.



Presser la moitié encollée sur le support avec une brosse raide afin d'assurer un contact partout. Une forte pression améliore l'adhérence. Répéter l'opération pour coller l'autre moitié de la nappe.

## 4.2 Jonction de lés

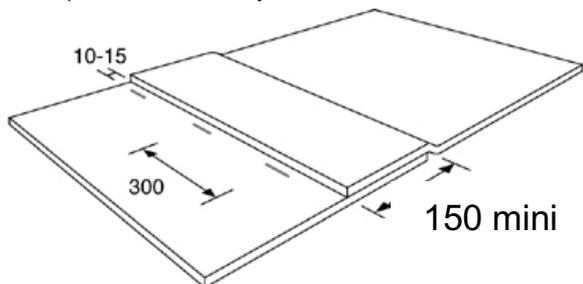
Cf. figure 1

Les nappes RubberGard EPDM sont mises en œuvre de manière à éviter autant que possible les contrejoints par rapport au sens de l'écoulement des eaux pluviales. Veiller à décaler les joints transversaux. La largeur du recouvrement est de 150 mm au minimum. Les jonctions sont effectuées au moyen de la bande auto-adhésive en butyle QuickSeam Splice Tape de 75 mm de large.

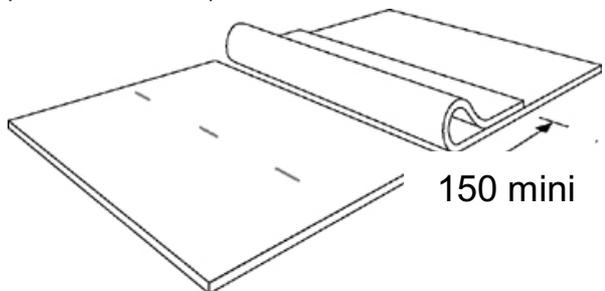
Les deux faces du recouvrement sont enduites du primaire d'adhérence QuickPrime Plus à raison de 60 m par bidon de 1 US Gallon (3,8 litres). La bande auto-adhésive double face QuickSeam Splice Tape est appliquée sur le bord de la membrane inférieure avant de laisser retomber librement le lé supérieur. Le papier de protection du QuickSeam Splice Tape est alors enlevé et la jonction est fermée et marouflée au moyen d'un rouleau en caoutchouc siliconé. On vérifie que le QuickSeam Splice Tape reste apparent sur 5 à 15 mm.

### Mise en œuvre du joint de chantier

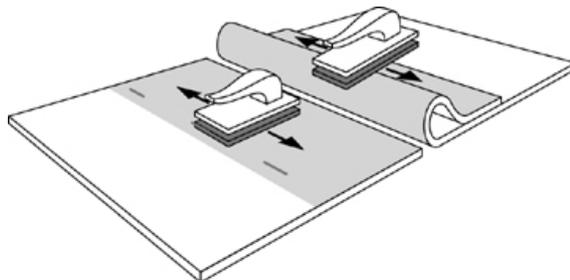
Positionner les nappes RubberGard EPDM et marquer la nappe inférieure par des traits de crayon :



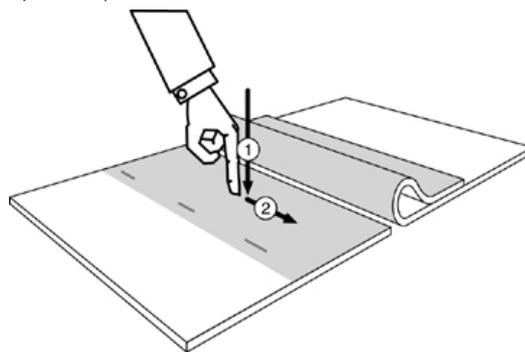
Replier la membrane supérieure :



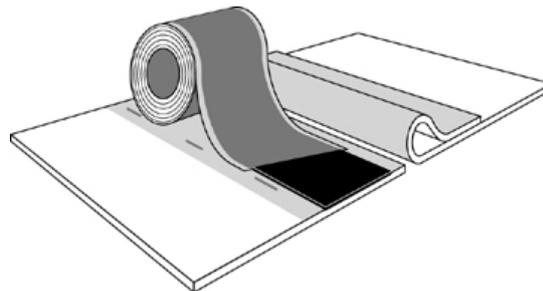
Appliquer le QuickPrime Plus en dépassant légèrement les traits :



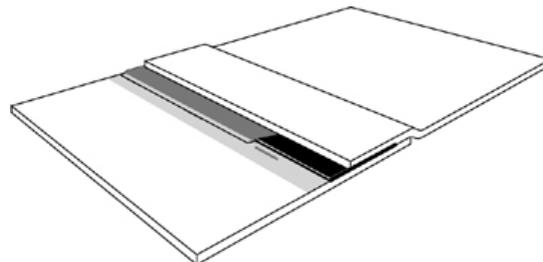
Vérifier le séchage du QuickPrime Plus (toucher la surface avec le doigt et pousser le doigt vers l'avant pour vérifier le séchage sur toute l'épaisseur) :



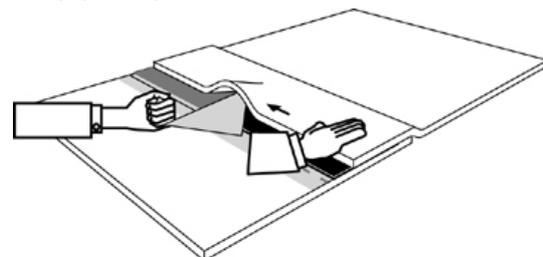
Appliquer la bande auto-adhésive QuickSeam Splice Tape :



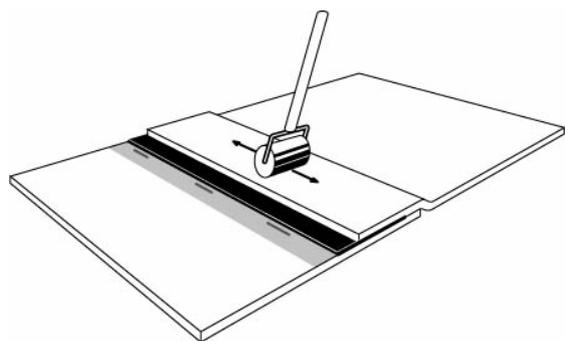
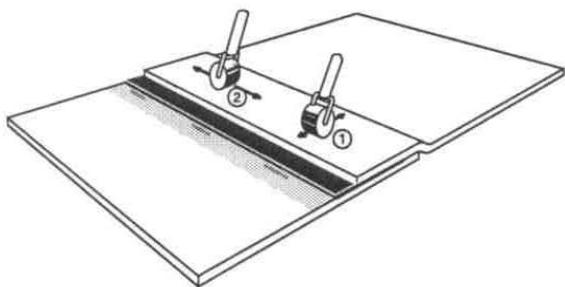
Laisser tomber le lé supérieur et vérifier l'alignement de la bande afin qu'elle reste visible lorsque le joint sera fermé :



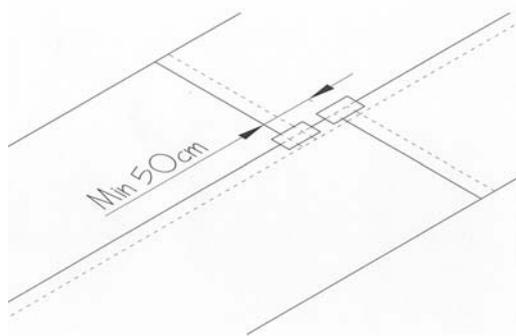
Enlever le papier de protection :



Maroufler le joint avec le rouleau silicone de 50 mm de large ou le QuickRoller :



Point singulier – Dispositions des jonctions entre lés :



#### 4.3 Fixation en pied d'acrotère

Cf. figure 2

La membrane RubberGard EPDM est toujours fixée sur tout le périmètre du bâtiment, aux changements d'angle de la toiture supérieurs à 8,5° et autour des pénétrations rondes de plus de 15 cm de diamètre ou toutes celles d'une superficie supérieure à 100 cm<sup>2</sup>.

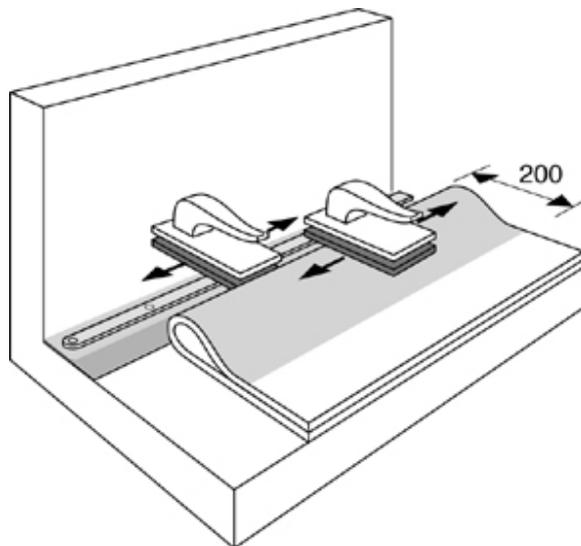
La fixation est réalisée avec le QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip (QRPFPS) (bande EPDM armée auto-adhésive) qui est fixée mécaniquement au support par latte d'ancrage (cf. figure 2).

La fixation mécanique n'est pas compatible, pour le système en adhérence totale, avec 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 et les planchers comportant des distributions électriques noyées.

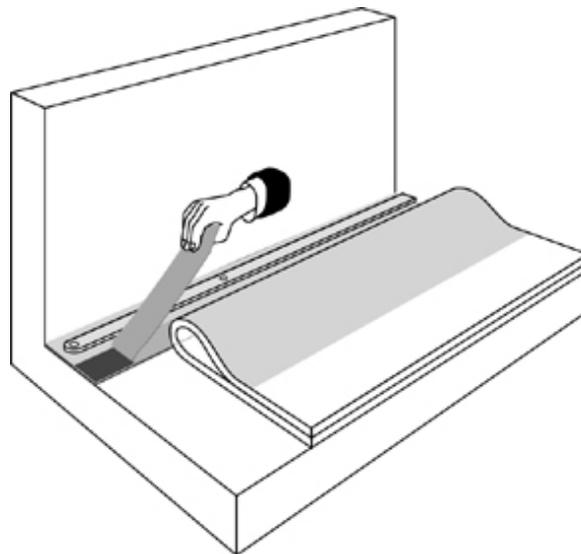
La membrane RubberGard EPDM de la partie courante, après avoir été enduite de QuickPrime Plus, est alors collée sur la bande QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip. La membrane remonte ensuite sur la partie verticale sans aucune interruption. La membrane est encollée sur le relevé en utilisant la colle Bonding Adhesive (BA-2004) (cf. figure 3).

#### Mise en œuvre de la bande de fixation d'embase

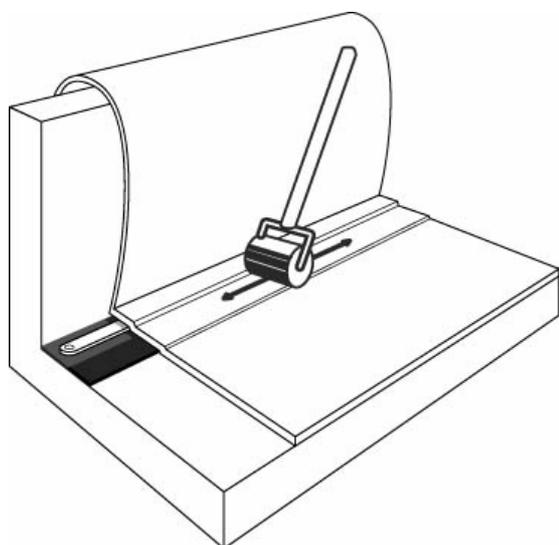
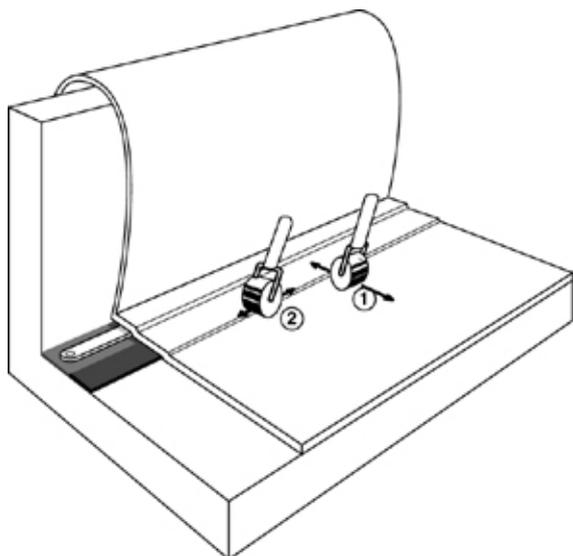
Appliquer le primaire QuickPrime Plus sur la zone à encoller de la membrane, en longs mouvements de va-et-vient. Appliquer également le primaire sur la portion non recouverte de papier de protection de la bande QRPFPS et sur la latte d'ancrage Batten Bar. Laisser sécher.



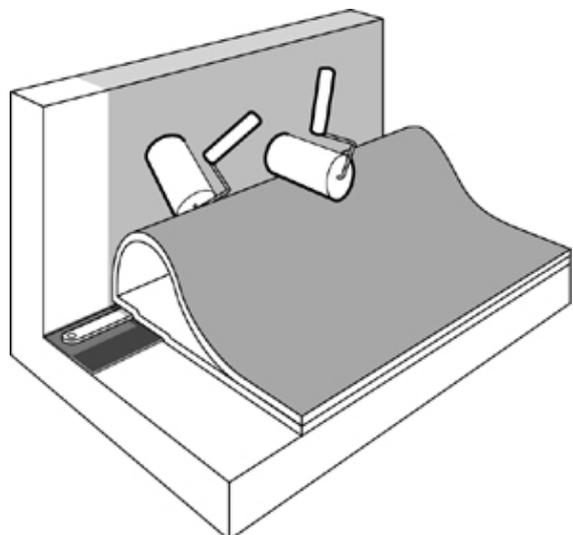
Retirer le papier de protection de la bande QRPFPS et dérouler la membrane à plat jusqu'au changement d'angle, en maintenant le bord encollé arrondi pour éviter les plis. Garder les deux mains sur le dessus de la nappe afin qu'elle s'applique parfaitement sur la bande QRPFPS et dans l'angle sans pontage.



Une fois le collage réalisé, le maroufler avec un rouleau silicone de 50 mm de large, perpendiculairement au relevé d'abord, ensuite parallèlement, en suivant la latte d'ancrage Batten Bar. Le marouflage peut aussi être réalisé avec le QuickRoller.



Appliquer la colle Bonding Adhesive (BA-2004) à la fois sur le relevé et la membrane RubberGard EPDM afin que le séchage soit simultané. Commencer par le relevé, pour qu'un excès éventuel de colle ne tombe sur la membrane déjà encollée. Ne pas appliquer cette colle sur la bande QRPFS. Laisser sécher.



Lorsque la colle est sèche, dérouler la membrane sur la partie verticale, en maintenant le bord arrondi pour éviter les plis. Lorsqu'on travaille à deux, commencer l'opération au milieu du relevé et continuer en s'éloignant l'un de l'autre. Dérouler la membrane sur la colle bien à plat, de bas en haut, en pressant à la main.

Cf. figure 3.

Une alternative (figure 4) consiste à fixer directement la membrane sur le support par une latte d'ancrage. Recouvrir ensuite la latte d'ancrage et le relevé avec du caoutchouc EPDM semi-vulcanisé FormFlash en utilisant la colle de contact butyle Splice Adhesive. Protéger la tranche du recouvrement en Splice Adhesive avec du mastic de confirmation Lap Sealant. Au lieu de recouvrir avec du FormFlash, il est aussi possible d'utiliser une bande de membrane RubberGard EPDM encollée sur le relevé en utilisant la colle de contact néoprène Bonding Adhesive (BA-2004). Le raccord avec la membrane horizontale est effectué selon la procédure du § 4.2 du Dossier Technique.

#### 4.4 Pose en indépendance

Cette technique de pose est valable sur tous les supports, pour des pentes inférieures ou égales à 5 % (cf. tableau 2). La membrane est déroulée librement sur le support avec un recouvrement minimal de 150 mm entre chaque nappe du RubberGard EPDM. Les jonctions de lés sont réalisées comme indiqué au § 4.2 du Dossier Technique. La membrane est obligatoirement recouverte d'un lestage (§ 4.6).

L'exécution des relevés et principaux points singuliers est décrite au § 4.7 du Dossier Technique.

La largeur des lés est limitée à 15,25 m. Une attention particulière est à apporter lors de l'emploi de ce type de rouleau, vu leurs poids (jusqu'à 1,75 kg/m<sup>2</sup> et dépasser 1,6 t par rouleau) et dimensions, lors de leur manutention et de leur stockage sur site (dimensionnement de la structure – de la toiture – de la zone de stockage, moyen spécifique pour le levage etc.).

#### 4.5 Pose en adhérence totale

Cette technique de pose est valable sur les supports comme indiqué dans le tableau 1. Les membranes sont encollées (double encollage) au moyen de la colle de contact néoprène Bonding Adhesive (BA-2004) (avec consommation maximum d'environ 0,4 litres/m<sup>2</sup>/face). Les jonctions sont réalisées comme indiquées au § 4.2 du Dossier Technique.

Cette technique de pose est limitée aux dépressions de vent extrêmes ≤ 4 000 Pa (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2 de décembre 1999).

La largeur des lés est limitée à 6,10 m.

#### 4.6 Protection

##### 4.6.1 Protection meuble

La protection lourde meuble conforme à la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43), épaisseur de 4 cm quelle que soit la résistance thermique de l'isolant. Une couche antipoinçonnante de 300 g/m<sup>2</sup> minimum est interposée, sauf si les graviers sont roulés et de granulométrie 5/25 ou plus.

##### 4.6.2 Chemin de circulation, et terrasse - zone technique

La protection lourde dure est conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43), par dalles préfabriquées en béton rapportées sur une couche de désolidarisation en non-tissé de polyester d'au moins 300 g/m<sup>2</sup>. Les dalles, conformes à la norme NF EN 1339 et de classe 45 au minimum (charges de rupture), sont posées à joints secs.

##### 4.6.3 Protection en système inversée

La protection lourde rapportée des terrasses inversées, sur élément porteur maçonnerie, est conforme à celle décrite dans l'Avis Technique de l'isolant thermique pour l'usage spécifié au tableau 2.

#### 4.7 Détails de toiture

Les croquis ci-après illustrent les principes de mise en œuvre de la membrane RubberGard EPDM de Firestone pour les principales particularités rencontrées sur une toiture.

## 4.71 Relevés

Cf. figures 5, 6 et 7

Les relevés sont habillés en bandes de RubberGard EPDM ou de FormFlash selon la procédure décrite au § 4.3 du Dossier Technique. Une fixation mécanique en tête des relevés est toujours nécessaire si l'habillage est réalisé avec du RubberGard EPDM.

Les hauteurs des relevés sont celles prescrites par les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43). Les règles d'utilisation des costières métalliques selon les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) s'appliquent également. Un dispositif écartant les eaux de ruissellement conforme à ces normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) est obligatoire en tête des relevés.

Les figures 5, 6 et 7 montrent des exemples de détails de finition.

## 4.72 Renfort d'angle

Cf. figures 8, 9, 10, 11, 12 et 13

Les renforts d'angles rentrants et saillants sont réalisés sur chantier avec les bandes d'EPDM semi-vulcanisé FormFlash et la colle Splice Adhesive ou les bandes auto-adhésives QuickSeam FormFlash et le primaire QuickPrime Plus. Une confirmation au mastic Lap Sealant est ensuite appliquée en bordure du FormFlash ou, en ce qui concerne le QuickSeam FormFlash, sur les bords coupés. Une autre alternative est de plier le surplus de RubberGard EPDM en forme de cornet et d'appliquer de la Splice Adhesive ou du QuickPrime Plus afin de l'encoller au relevé.

## 4.73 Descente d'eau pluviale

Cf. figures 14 et 15

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernée, avec platine EP traditionnelle fixée par vis à travers la membrane jusqu'au support. L'ensemble est recouvert d'une pièce de FormFlash ou de QuickSeam FormFlash. Un cordon de mastic Water Block est appliqué autour de la descente EP entre la platine et l'EPDM.

## 4.74 Habillage pénétration ronde

Cf. figures 16, 17 et 18

Les pénétrations circulaires sont habillées avec des manchons EPDM préfabriqués auto-adhésifs ou en bandes de FormFlash avec de la colle Splice Adhesive ou encore en bandes de QuickSeam FormFlash avec du QuickPrime Plus. Le support doit être sec, propre, lisse, dépourvu d'huile et de graisse. Il s'agira de tout types de métaux, mais également le PVC.

# 5. Matériaux

## 5.1 La membrane RubberGard EPDM de Firestone

### 5.111 Présentation

La membrane RubberGard EPDM de Firestone est à base d'un copolymère d'éthylène, de propylène et de composés diéniques (insaturés), d'huiles, de charges et d'additifs. Elle est obtenue par calandrage suivi d'une vulcanisation.

### 5.112 Caractéristiques de la feuille EPDM

- Épaisseur : 1,15 ou 1,52 mm ( $\pm 5\%$  sur valeur moyenne,  $\pm 10\%$  sur valeur unitaire),
- Masse volumique :  $1,15 \text{ g/cm}^3$  ( $\pm 3\%$ ),
- Taux de polymère EPDM :  $\geq 25\%$ ,
- Couleur : gris foncé.

Les caractéristiques spécifiques de la membrane RubberGard EPDM de Firestone sont reprises dans le *tableau 4*.

### 5.113 Dimensions standards

Les feuilles sont livrées en nappes de grandes dimensions :

- largeur : 1,67 m ; 2,28 m ; 3,05 m ; 5,08 m ; 6,10 m ; 7,62 m ; 9,15 m ; 12,20 m et 15,25 m ;
- longueur : 15,25 m ; 30,50 m ; 45,75 m et 61,00 m.

Toute autre dimension intermédiaire est disponible sur demande.

Pour les largeurs supérieures à 3,05 m, les membranes sont obtenues par assemblage avant vulcanisation ce qui permet une continuité totale de la membrane hormis une légère surépaisseur au droit des recouvrements.

## 5.114 Fabrication et commercialisation

Les membranes RubberGard EPDM de Firestone sont fabriquées dans les usines de Firestone Building Products Company, à Prescott en Arkansas et à Kingstree en South Carolina, USA. Le contrôle industriel de la fabrication de la membrane et des accessoires fait partie d'un ensemble de systèmes Qualité conforme aux normes ISO 9001 : 2000 et ISO 14001. Ce contrôle de qualité de fabrication est permanent et comporte la tenue d'un registre de contrôle et l'exécution d'essais en laboratoire sur des éprouvettes prélevées dans la chaîne de fabrication. Cet autocontrôle fait aussi l'objet de contrôles extérieurs périodiques. Les organismes de contrôles sont : UL (Underwriters Laboratories), BSI (British Standard Institute), BBA (British Board of Agrément), BCCA (Belgian Construction Certification Association). Ceux-ci assistent à des autocontrôles, examinent les résultats des autocontrôles antérieurs, procèdent à des recouvrements, s'assurent que toutes les mesures ont été prises pour remédier à des déficiences éventuelles et contrôlent la conformité du marquage.

## 5.2 EPDM FormFlash

La membrane EPDM FormFlash est une bande de caoutchouc d'EPDM semi-vulcanisé, qui est facilement déformable. Elle est utilisée pour habiller les détails de la toiture.

Caractéristiques :

- épaisseur : 1,4 mm,
- largeur : 152 mm, 305 mm, 457 mm, 609 mm,
- longueur : 30,5 m,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.3 QuickSeam FormFlash

Le QuickSeam FormFlash est une bande de caoutchouc d'EPDM semi-vulcanisé, laminée sur une bande auto-adhésive. Elle est facilement déformable et utilisée pour habiller les détails de toiture.

Caractéristiques :

- couche inférieure : butyle vulcanisé,
- couche supérieure : EPDM semi-vulcanisé,
- épaisseur totale : 2,4 mm,
- largeur : 229 mm ou 305 mm,
- longueur : 15,25 m,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.4 Nettoyant – Splice Wash

Utilisé obligatoirement pour nettoyer la membrane aux endroits où la colle Splice Adhesive est appliquée.

Caractéristiques :

- masse volumique :  $0,75 \text{ g/cm}^3$ ,
- point éclair :  $12,8^\circ\text{C}$ ,
- couleur : transparent,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.5 Primaire – QuickPrime Plus

Primaire pour préparer la membrane lors de l'utilisation de produits auto-adhésifs de gamme QuickSeam.

Caractéristiques :

- masse volumique :  $0,79 \text{ g/cm}^3$ ,
- point éclair :  $-17^\circ\text{C}$ ,
- couleur : gris foncé,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.6 Colle de contact – Splice Adhesive

Colle de contact à base de butyle pour le collage de la bande EPDM semi-vulcanisée FormFlash. Le produit peut également être utilisé pour le collage de la feuille RubberGard EPDM sur des supports métalliques.

Caractéristiques :

- masse volumique :  $0,89 \text{ g/cm}^3$ ,
- point éclair :  $-17^\circ\text{C}$ ,
- couleur : noir,
- temps limite de stockage : 9 mois.

## 5.7 Colle de contact – Bonding Adhesive (BA-2004)

Colle de contact à base de néoprène pour le collage des membranes RubberGard EPDM sur maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, supports métalliques, bois et panneaux dérivés du bois (avec pontage, cf. norme NF P 84-207 - DTU 43.4), isolant (verre cellulaire) et autres supports appropriés (cf. *tableau 1*).

Caractéristiques :

- masse volumique : 0,84 g/cm<sup>3</sup>,
- point éclair : -18 °C,
- couleur : jaune - ambré,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.8 QuickSeam Splice Tape

Bande auto-adhésive en butyle pour l'assemblage des membranes RubberGard EPDM.

Caractéristiques :

- largeur : 76 mm,
- longueur : 30,5 m,
- épaisseur : 0,76 mm.

## 5.9 Bande de fixation d'embase – QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip

La bande QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip est constituée d'une bande auto-adhésive QuickSeam Splice Tape laminée sur une bande d'EPDM de 152 mm de large renforcée par une grille de polyester de haute résistance. Cette bande est utilisée pour fixer la membrane RubberGard EPDM en pied de relevé et au pied de tout changement d'inclinaison supérieur à 15 %.

Caractéristiques :

- épaisseur : 1,15 mm,
- largeur : 152 mm,
- longueur : 30,5 m.

## 5.10 Latte d'ancrage métallique – Metal Batten Bar

Latte d'ancrage en acier galvanisé avec trous pré-percés de diamètre 8,7 mm tous les 152 mm, conçue pour la fixation mécanique des membranes RubberGard EPDM sur tout support. La latte est utilisée pour la fixation mécanique de la membrane en partie courante, en pieds de relevés et à d'autres détails de la toiture.

- largeur : 25,4 mm.
- longueur : 3,05 m.

## 5.11 Latte d'ancrage synthétique – Polymer Batten Bar

Latte d'ancrage flexible en polyéthylène modifié avec trous pré-percés de diamètre 4,8 mm tous les 100 mm, conçue pour la fixation mécanique des membranes RubberGard EPDM sur tout supports qui ne doit pas être pré-percé. Cette latte conditionnée sous forme de rouleau est utilisée pour la fixation mécanique de la membrane en partie courante, en pieds de relevés et à d'autres détails de la toiture.

- largeur : 25,4 mm,
- longueur : 76,2 m.

## 5.12 Latte Termination Bar

La latte d'ancrage Firestone Termination Bar est un profil C en aluminium utilisée pour fixer mécaniquement les finitions de relevés RubberGard EPDM sur tous supports plans.

- largeur : 24,4 mm,
- longueur : 3,05 m.

## 5.13 Vis Firestone « All Purpose »

Les vis « All purpose » Ø 4,8 mm sont prévues pour la fixation mécanique des membranes RubberGard EPDM sur supports en bois - panneaux dérivés du bois, et acier. La vis est utilisée en combinaison avec une latte d'ancrage. Il s'agit d'une vis en acier protégé par revêtement fluorocarboné. Traitement anticorrosion : 3 couches de polymère fluorocarboné, classe 1 suivant Guide UEAtc.



## 5.14 Vis Firestone « Heavy-Duty »

Les Vis Firestone « Heavy-Duty » Ø 4,8 mm sont utilisées lorsque des conditions anticorrosion renforcées sont exigées. Traitement anti-corrosion : 4 couches de polymère fluorocarboné, classe 2 minimum suivant Guide UEAtc.



## 5.15 Mastic Lap Sealant

Mastic pour confirmer les recouvrements réalisés avec la colle Splice Adhesive ou les bords coupés des pièces de QuickSeam FormFlash. Le produit est conditionné en cartouche.

- masse volumique : 1,12 g/cm<sup>3</sup>,
- point éclair : ≤ 11 °C,
- couleur : noir,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.16 Mastic d'étanchéité Water Block Seal

Mastic d'étanchéité qui assure par compression le raccordement étanche au niveau des évacuations, des relevés et autres détails.

Caractéristiques :

- masse volumique : 1,33 g/cm<sup>3</sup>,
- point éclair : ≤ -10°C,
- couleur : gris,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.17 QuickSeam EPDM Pipe Flashing et Conduit Flashing

Manchon préfabriqué en caoutchouc destiné à l'habillage des pénétrations circulaire.

Caractéristiques :

- épaisseur du manchon : 1,4 - 1,9 mm,
- couleur : noir,
- temps limite de stockage : 12 mois.

## 5.18 QuickSeam Walkway Pads

Dalle de caoutchouc à adhérer sur la membrane.

Caractéristiques :

- matériau de base : caoutchouc élastomère,
- dimensions : 762 x 762 x 7,6 mm,
- couleur : noir,
- pliabilité à froid : -40 °C,
- stockage : dans l'emballage d'origine entre 15 °C et 25 °C, à l'abri du soleil,
- temps limite de stockage : 12 mois,
- conditionnement : 50 pièces par paquet.

En cas de membrane en adhérence totale, les dalles QuickSeam Walkway Pads peuvent être utilisés au-dessus de la membrane de partie courante, la face lisse sur celle-ci. Le primaire QuickPrime Plus sera appliqué sur la membrane au moyen du QuickSrubber. Une fois le QuickPrime Plus sec, les papiers protecteurs sont enlevés des Tapes présents sur le QuickSeam Walkway Pad et celui-ci est adhérent sur la membrane.

## 5.19 Autres matériaux pour écran pare-vapeur

- Pare-vapeur constitué d'un EIF, EAC et d'un feutre bituminé 36 S, bitume armé 40 ou barrière à la vapeur selon NF P 84 série 300 conforme aux prescriptions des normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).
- Film polyéthylène, épaisseur minimale 300 microns (valeur de transmission de vapeur d'eau 1,24 mg/m<sup>2</sup>.h.mmHg), jointoiment par adhésif double face en butyl, pour locaux à faible et moyenne hygrométrie. La membrane RubberGard possède une valeur de 1,0847 mg/m<sup>2</sup>.h.mmHg.
- Feutre bituminé perforé sous-facé défini par la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

## 5.20 Couche de désolidarisation, PNT

Cf. tableaux 2

Non-tissé polyester de masse surfacique minimum :

- 200 g/m<sup>2</sup> pour travaux neufs,
- 300 g/m<sup>2</sup> sur anciens revêtements.

### Couche anti-poinçonnement

Non-tissé polyester de masse surfacique minimum 300 g/m<sup>2</sup> sous les protections meuble - dure (§ 4.61, 4.62 du Dossier Technique).

## 5.21 Machine à coller SuperSpreader

Cf. figure 19

Le SuperSpreader est une machine à coller faite d'un cadre métallique comportant un bac (réservoir à colle) duquel, par des perforations, tombe la colle sur un rouleau qui est en contact avec le support à encoller.

## B. Références

Les premières applications de la membrane RubberGard EPDM de Firestone remontent à 1980. Depuis lors, plus de 1 milliards de mètres carrés de systèmes d'étanchéité en caoutchouc RubberGard EPDM de Firestone ont été installés à travers le monde, y compris en France. Un total de 200 000 mètres carrés de système en adhérence et indépendance a été installé en France.

## C. Résultats expérimentaux

Ce document a été établi sur base des agréments et rapports - tests cités ci-après :

- UBAtc, ATG n° 98/1870 du 12 juin 1998, Agrément Technique avec Certification selon les directives UEAtc, Belgique ;
- BBA, Agrément Certificate n° 89/2216 du 15 mars 2002, Firestone RubberGard EPDM Installation épaisseurs 1,15 mm à 2,38 mm, Royaume Uni ;
- BBA, Rapport d'essais d'identification n° 1375 du 18 juillet 1997, RubberGard EPDM Standard épaisseur 1,15 mm, Royaume Uni ;
- SITAC, Agrément n° 0299/95 du 24 septembre 1999, Firestone EPDM épaisseurs 1,15 mm – 1,52 mm, Suède ;
- SP, Rapport d'essais d'identification selon le standard suédois n° 97M22552A du 31 mars 1998, Firestone EPDM épaisseur 1,15 mm – 1,52 mm, Suède ;
- BKB - KOMO, Agrément n° ATC0203/99 du 1<sup>er</sup> août 1999, Pays-Bas ;
- CSTB, Rapport d'essais n° TO99-023 du 16 février 2000, Firestone EPDM épaisseur 1,15 mm, selon le *Cahier du CSTB* 2358 de septembre 1989 relatif au « Cassement FIT » ;
- CSTB, PV de réaction au feu n° RA04-0222 du 27 mai 2004, Membrane Firestone RubberGard EPDM STD collée à la Firestone Bonding Adhesive BA-2004 sur tout support MO non isolant ;
- CSTC, n° 2089-F du 31 mai 1991 : essai au vent d'une membrane d'étanchéité EPDM encollée à 100 % à la colle contact « Bonding Adhesive (BA - 2004) », Belgique ;
- CSTC, Rapport d'essais (selon normes EN) n° DE 651xD865 du 1<sup>er</sup> avril 2003 : épaisseur, retrait libre, déchirure avec entaille, traction et allongement à la rupture d'une membrane d'étanchéité Firestone EPDM Standard d'épaisseur 1,15 mm, Belgique ;
- CSTC, Rapport d'essais (selon normes EN) n° DE 651xE195 du 30 octobre 2003 : épaisseur, retrait libre, déchirure avec entaille, traction et allongement à la rupture, résistance au pelage des joints et résistance au cisaillement des joints d'une membrane d'étanchéité Standard 1,15 mm Belgique.

## Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtements en adhérence totale sur terrasses inaccessibles

Toiture plane ou courbe, revêtement autoprotégé		
Élément porteur (1)	Support direct	Système d'étanchéité
Classement : F5 I4 T4 (4)		
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé Bois et panneaux dérivés du bois	Bois Panneaux dérivés du bois, avec pontage des joints (5) Maçonnerie (2) Béton cellulaire autoclavé	Membrane Firestone + BA*
	Isolant thermique (3) : - Verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC	Isolant fixé Membrane Firestone + BA*
Tôles d'acier nervurées	Isolant thermique (3) : - Verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC	Isolant fixé Membrane Firestone + BA*
Ancien revêtement (cf. § 3.8)	- Asphalte autoprotégé	Membrane Firestone + BA*
	- Bitumineux protection minérale	
	- Bitumineux protection métallique délardée	Alu délardé + Membrane Firestone + BA*
	- Ciment volcanique ou enduit pâteux - Membrane synthétique	

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(1) Pente conforme à la norme NF P 84-200 (DTU série 43) ou Conditions générales d'emploi concerné et toujours ≥ 1 %.

(2) Sur maçonnerie de type A-B-C et bacs collaborants uniquement, et pour des surfaces limitées à 25 m<sup>2</sup>.

(3) L'isolant est posé conformément à son Avis Technique.

(4) Performance FIT « T2 » pour le verre cellulaire avec feuille 36 S collée à l'EAC.

(5) Bande de pontage 36 S VV HR, ou collage à la Bonding Adhesive d'un non-tissé polyester 300 g/m<sup>2</sup> ou d'une bande RubberGard EPDM.

BA\* : collage en plein avec la colle de contact néoprène Bonding Adhesive (BA-2004).

**Tableau 2 – Revêtements en indépendance sur terrasses inaccessibles, chemins de circulation, et terrasses – zones techniques**

Toiture plane, revêtement sous protection lourde rapportée (2)		
Élément porteur (1)	Support direct	Système d'étanchéité
Classement : F5 I4 T4 (9)		
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé Bois et panneaux dérivés	Bois (4) Panneaux dérivés du bois (4) Maçonnerie (4) Béton cellulaire autoclavé (4)	PNT 200 g/m <sup>2</sup> minimum + Membrane Firestone + (6)
	Maçonnerie (4) + isolation inversée	PNT 200 g/m <sup>2</sup> minimum Membrane Firestone Isolant inversée + (7)
	Béton cellulaire autoclavé (4) + isolation inversée	
	<u>Isolants thermiques</u> (3) : - Laine minérale nue ou surfacée (4) - Polystyrène nu ou surfacé - Verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC (4) (5) - Polyuréthane parementé - Perlite expansée (fibrée)	Écran pare-vapeur Isolant Membrane Firestone + (6)
Tôles d'acier nervurées	<u>Isolants thermiques</u> (3) : - Laine minérale nue ou surfacée (4) - Polystyrène nu ou surfacé - Verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC (4) (5) - Polyuréthane parementé - Perlite expansée (fibrée)	Écran pare-vapeur lorsque nécessaire Isolant Membrane Firestone + (6)
Ancien revêtement (cf. § 3.8)	- Asphalte - Revêtement bitumineux - Ciment volcanique ou enduit pâteux - Membrane synthétique (8)	PNT 300 g/m <sup>2</sup> + Membrane Firestone + (6)
		PNT 300 g/m <sup>2</sup> + Membrane Firestone + (6)
		PNT 300 g/m <sup>2</sup> + Membrane Firestone + (6)
Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.		
<p>(1) Pente conforme à la norme NF P 84-200 (DTU série 43) concernée, ou « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (Cahier du CSTB 2192 d'octobre 1987), et toujours ≥ 1 % et ≤ 5 %.</p> <p>(2) Dans le cas de chemins de circulation, et de terrasses ou zones techniques, la protection dure est de type dalles en béton préfabriquées rapportées (voir § 4.62 du Dossier Technique).</p> <p>(3) L'isolant est posé conformément à son Avis Technique. L'Avis Technique des isolants de laine minérale (MW) et de polystyrène (EPS) doit mentionner la possibilité de les employer en terrasse technique – zone technique.</p> <p>(4) Écran de désolidarisation obligatoire, PNT.</p> <p>(5) Pas d'écran vapeur dans le cas du verre cellulaire (cf. son Avis Technique).</p> <p>(6) Lestage (cf. § 4.61, 4.62 du Dossier Technique).</p> <p>(7) Les protections admises par l'isolant font l'objet de son Avis Technique particulier (cf. § 4.63 du Dossier Technique).</p> <p>(8) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène (cf. tableau 1 de la norme NF P 84-208, DTU 43.5).</p> <p>(9) Performance FIT « T2 » pour le verre cellulaire avec feuille 36 S collée à l'EAC.</p>		

**Tableau 3 – Mise en œuvre du pare-vapeur**

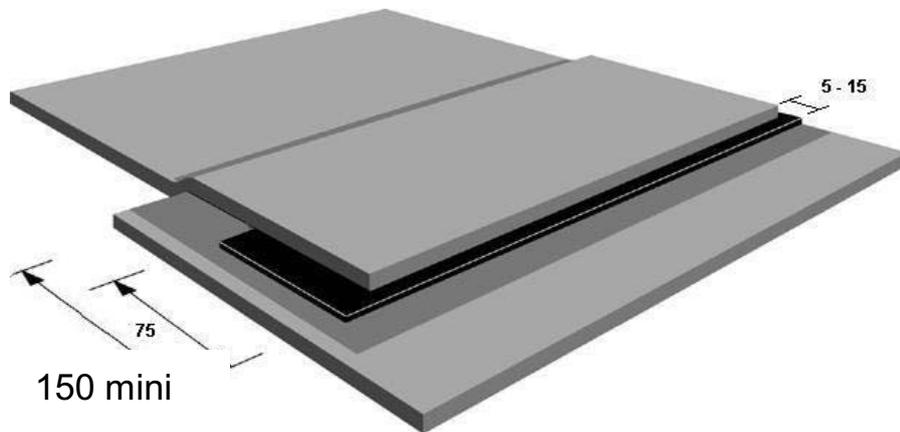
Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur avec EAC (DTU / Avis Technique)	Pare-vapeur sans EAC (1)	Pare-vapeur polyéthylène (1)
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé	Faible et moyenne	EIF / EAC / 36 S / EAC	EIF / BA 40 soudée	oui
	Plancher assurant une partie du chauffage	EIF / EAC / Barrière à la vapeur (2) / EAC	non	non
	Forte hygrométrie ou plancher assurant la totalité du chauffage	EIF / 36 S perfo sous facé (3) / EAC / Barrière à la vapeur (2) / EAC		
Bois et panneaux dérivés du bois	Faible et moyenne	36 S cloué / EAC norme - DTU 43.4	BA 40 clouée	oui
Tôles d'acier nervurées	Faible et moyenne	voir norme - DTU 43.3	voir norme - DTU 43.3	non
	Forte hygrométrie	voir norme - DTU 43.3	voir norme - DTU 43.3	non
	Très forte hygrométrie	voir norme - DTU 43.3	non	non
Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.				
<p>(1) Les joints du pare-vapeur bitumineux sans EAC sont soudés sur 6 cm au moins. Les joints du pare-vapeur polyéthylène se recouvrent sur 10 cm et sont liaisonnés par bande adhésive double faces (cf. § 5.19 du Dossier Technique). La feuille polyéthylène est relevée en périphérie et retournée sur l'isolant, les angles rentrants sont pliés sans découpe. Admis suivant les limitations des Avis Techniques respectifs des isolants.</p> <p>(2) Barrière à la vapeur conforme à la norme NF P 84-310.</p> <p>(3) L'écran perforé est déroulé à recouvrements de 5 à 10 cm.</p>				

**Tableau 4 – Caractéristiques spécifiées de la membrane RubberGard EPDM de Firestone**

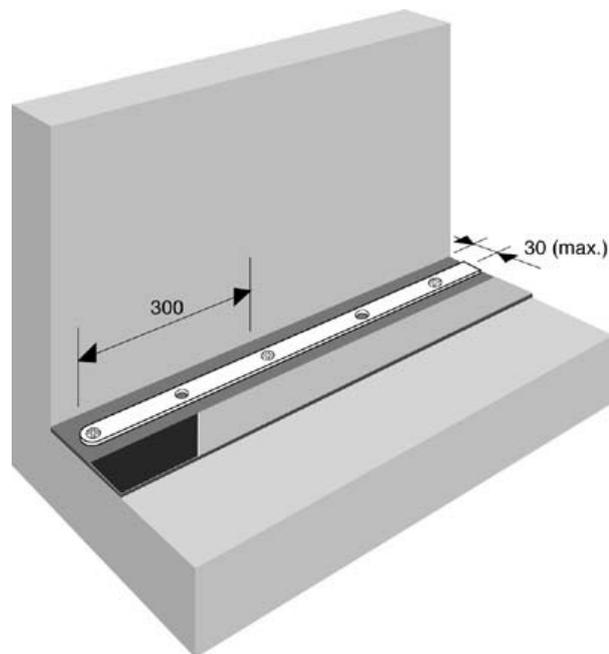
Caractéristiques	Méthode d'essai	Valeurs spécifiées
<b>Membrane</b>		
Retrait libre 6 heures à 80 °C + 23 °C 1 heure 50 % HR	Guide UEAtc (décembre 2001) norme EN 1107-2	≤ 0,5 %
<b>Résistance en traction :</b> - Neuf - 28 jours à 80 °C - 3 mois à 80 °C - 1000 heures UV	Guide UEAtc (décembre 2001) norme EN 12311-2	≥ 8 N/mm <sup>2</sup> Δ ≤ 20 % Δ ≤ 25 % Δ ≤ 20 %
<b>Allongement à la rupture :</b> - Neuf - 28 jours à 80 °C - 3 mois à 80 °C - 1000 heures UV	Guide UEAtc (décembre 2001) norme EN 12311-2	≥ 300 % Δ ≤ 40 % Δ ≤ 55 % Δ ≤ 30 %
<b>Résistance à la déchirure :</b> - Neuf - 28 jours à 80 °C	Guide UEAtc (décembre 2001) norme EN 12310-2	≥ 5 N/mm <sup>2</sup> Δ ≤ 20 %
Absorption d'eau	Guide UEAtc (décembre 2001)	< 2 %
Résistance au glissement	Classement FIT	T4
Résistance au mouvement cyclique	<i>Cahier du CSTB</i>	F5
Résistance au poinçonnement statique	2358 de septembre 1989	L4
Résistance au poinçonnement dynamique		D2
<b>Jonction des lés avec bande auto-adhésive QuickSeam Splice Tape</b>		
<b>Traction – cisaillement :</b> • Neuf : - testé à 20 °C - testé à -20 °C - testé à 80 °C • Après 7 jours eau à 60 °C • 28 jours à 80 °C : - testé à 20 °C - testé à -20 °C - testé à 80 °C	Guide UEAtc (décembre 2001) norme EN 12317-2	≥ 200 N/50mm ≥ 200 N/50mm ≥ 50 N/50mm Δ ≤ 20 %  Δ ≤ 20 % Δ ≤ 20 % Δ ≤ 20 %
<b>Traction – pelage :</b> - Neuf - 28 jours à 80 °C	Guide UEAtc (décembre 2001) norme EN 12316-2	≥ 20 N/50mm Δ ≤ 20 %
Δ : Variation admise par rapport aux valeurs initiales.		

**Tableau 5 – Caractéristiques indicatives de la membrane RubberGard EPDM de Firestone**

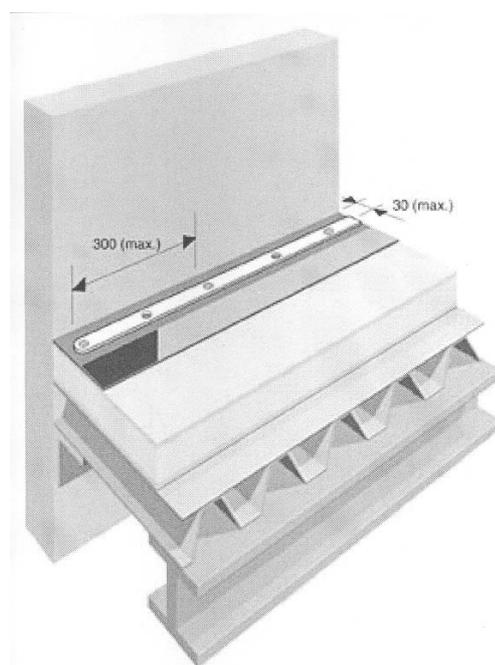
Caractéristiques	Méthode d'essai	Valeurs indicatives
Perméabilité à la vapeur d'eau pour l'épaisseur 1,15 mm	Guide UEAtc	μ ≈ 50 000
Réaction au feu (*)	Arrêté du 21 novembre 2002	M2
(*) Membrane Firestone RubberGard EPDM STD collée à la Firestone Bonding Adhesive BA-2004 sur tout support M0 non isolant, suivant PV du CSTB n° RA04-0222 du 27 mai 2004.		



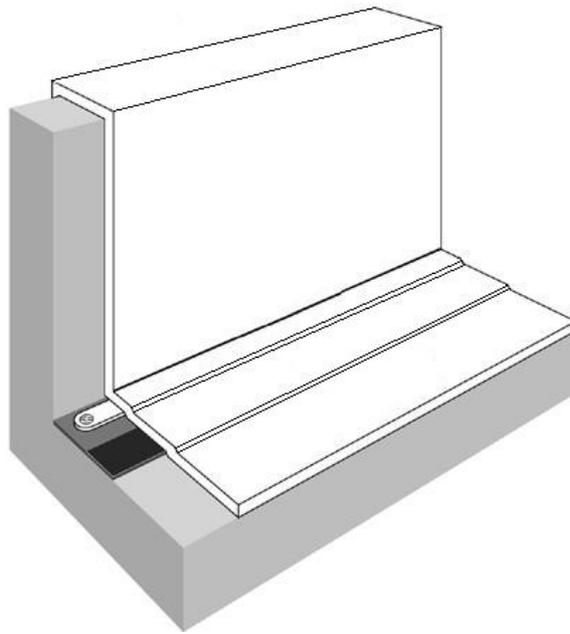
**Figure 1 – Joint bande auto-adhésive en butyl – QuickSeam Splice Tape**



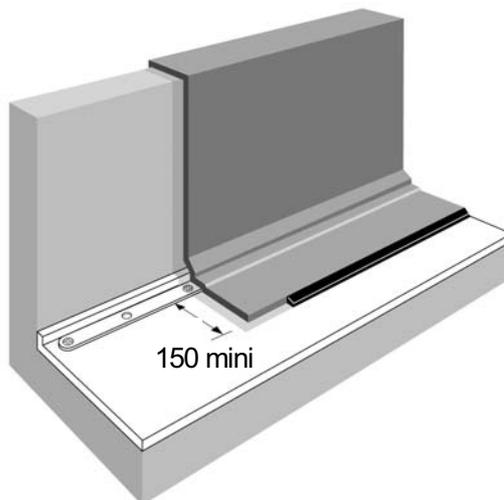
**Figure 2 – Bande de fixation d'embase, QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip**



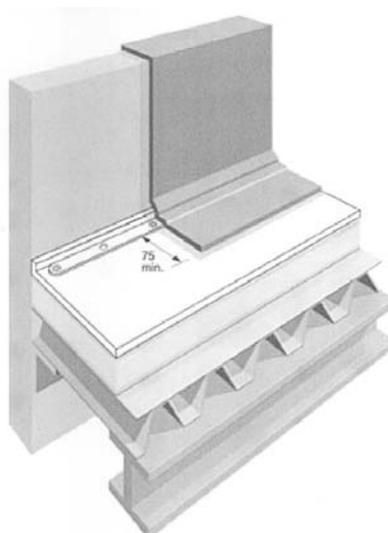
**Figure 2 bis – Bande de fixation d'embase, QuickSeam Reinforced Perimeter Fastening Strip sur TAN**



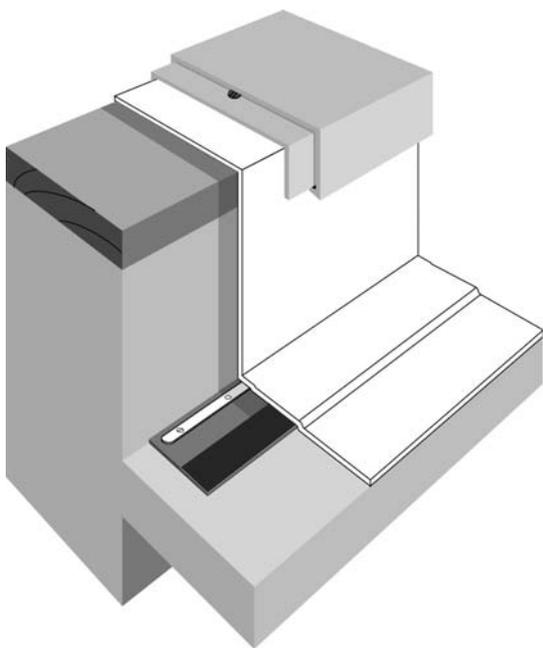
**Figure 3 – Continuation de la membrane de la partie courante en partie verticale**



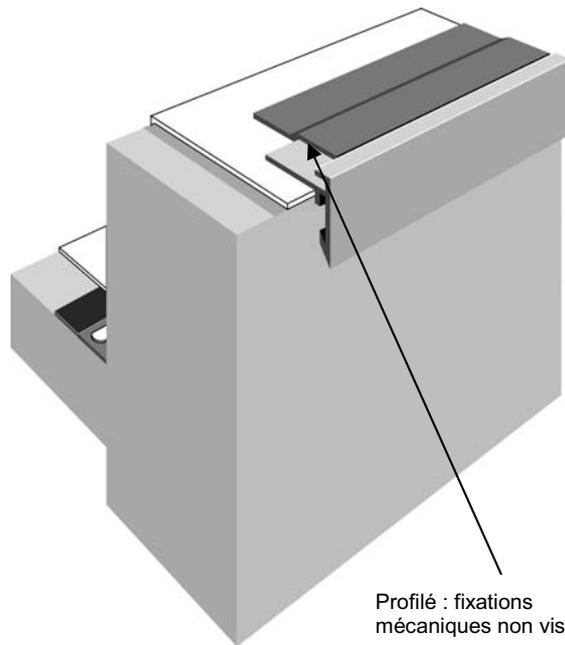
**Figure 4 – Fixation d'embase par latte d'ancrage sur la membrane, recouvrement à la bande QuickSeam Splice Tape**



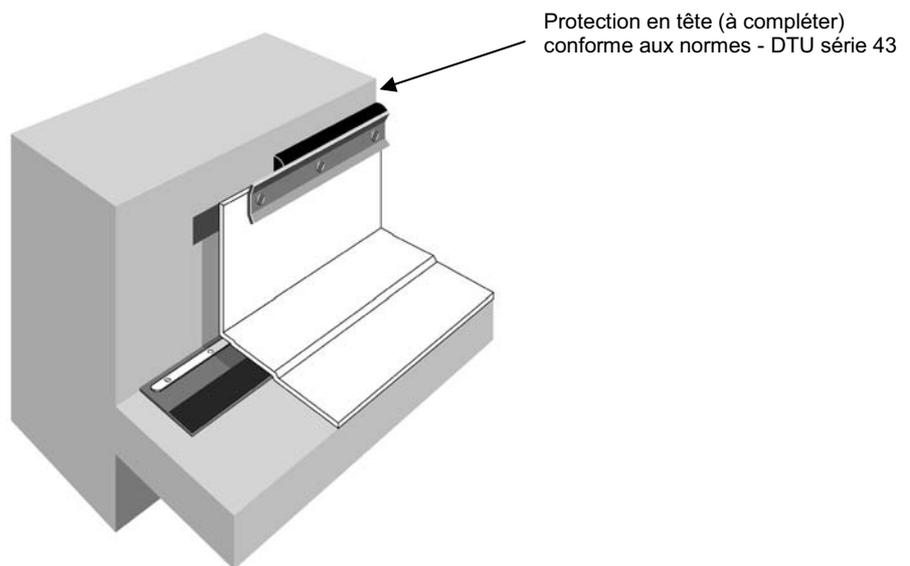
**Figure 4 bis – Fixation d'embase par latte d'ancrage sur la membrane, recouvrement au QuickSeam FormFlash**



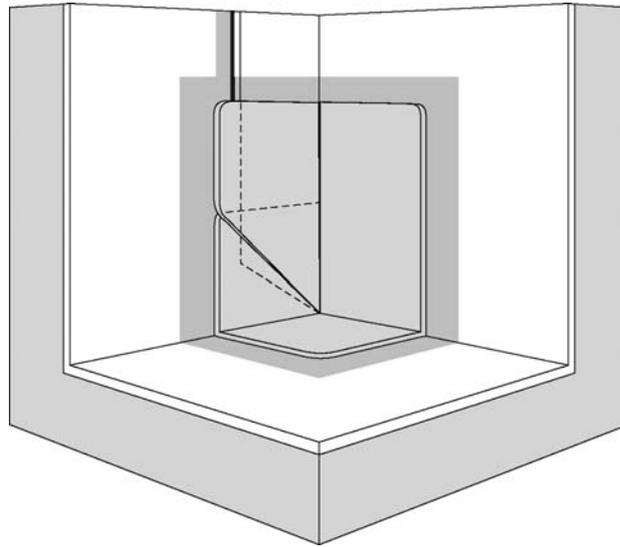
**Figure 5 – Couvre-mur métallique**



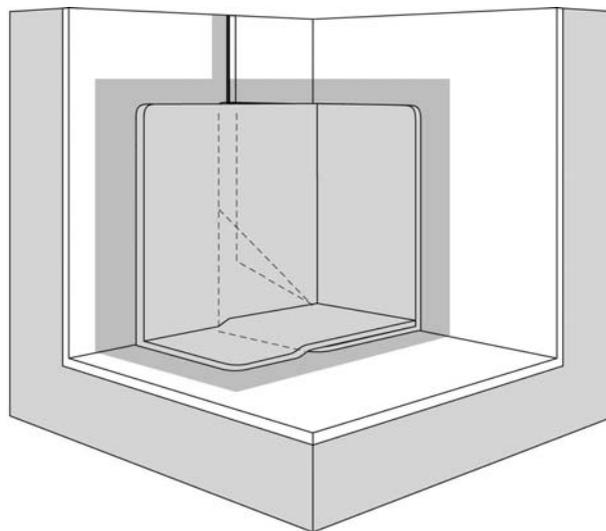
**Figure 6 – Rive avec profil métallique fixé dans le relevé**



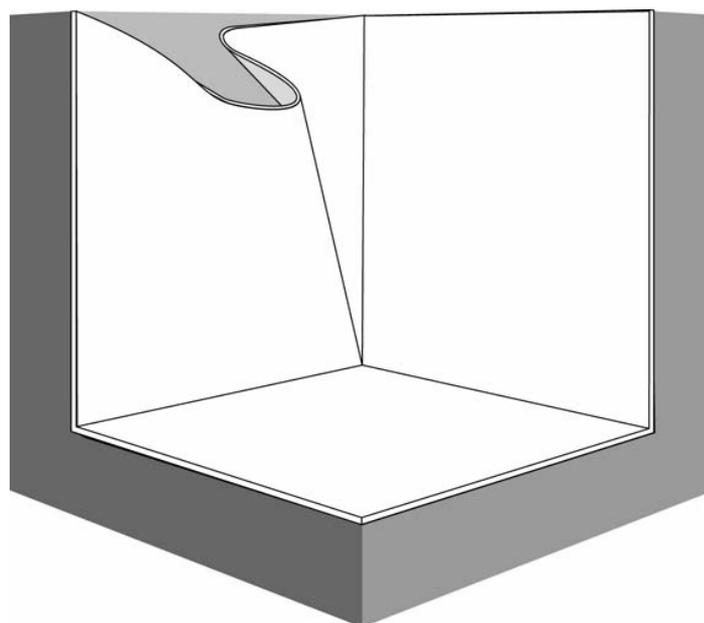
**Figure 7 – Finition de relevé, latte Termination Bar (vue sans la bande porte solin)**



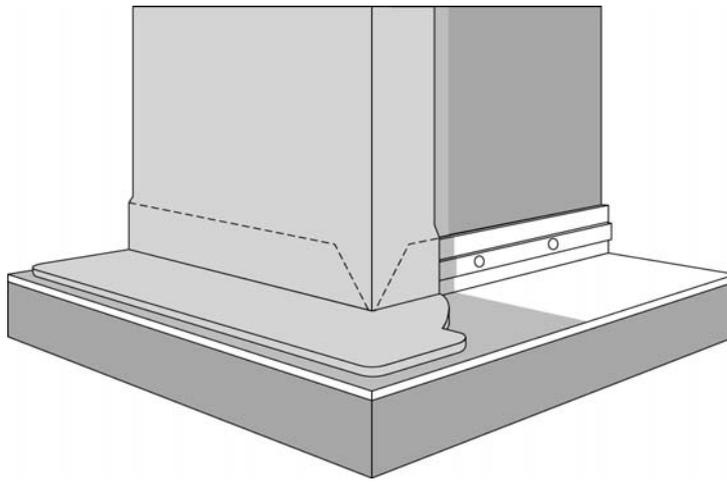
**Figure 8 – Renfort d'angle rentrant en Formflash ou en QuickSeam Formflash, première pièce**



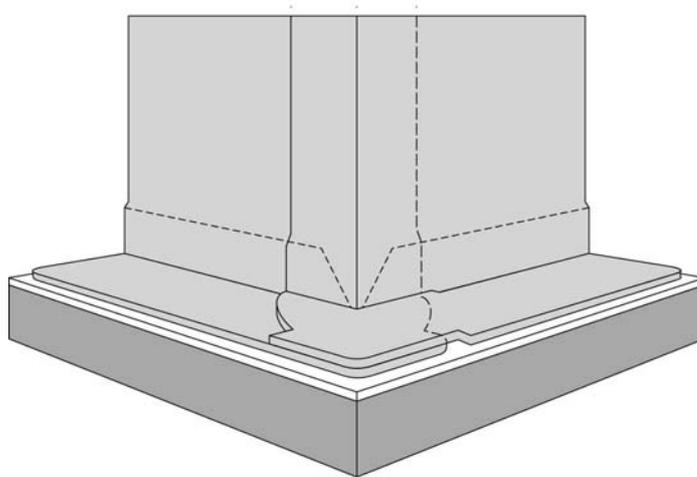
**Figure 9 – Renfort d'angle rentrant en Formflash ou en QuickSeam Formflash, deuxième pièce**



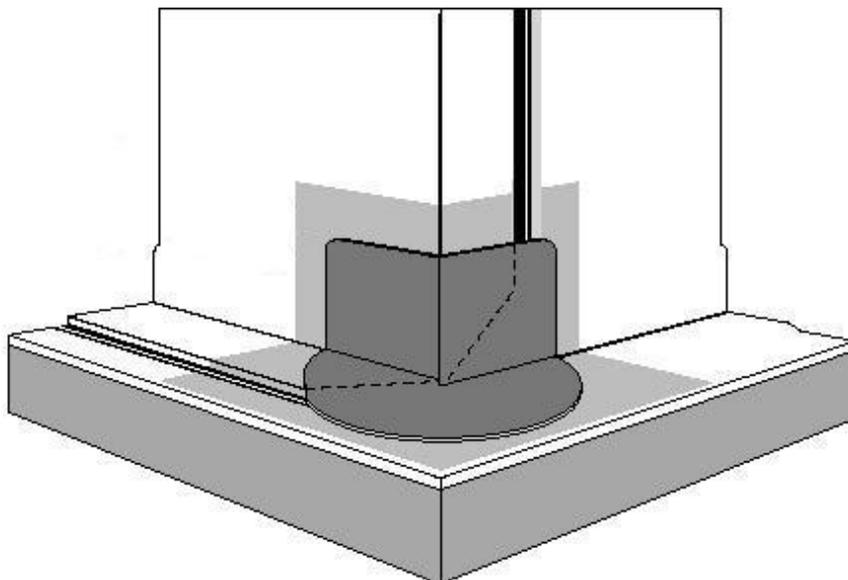
**Figure 10 – Membrane RubberGard EPDM pliée dans l'angle rentrant**



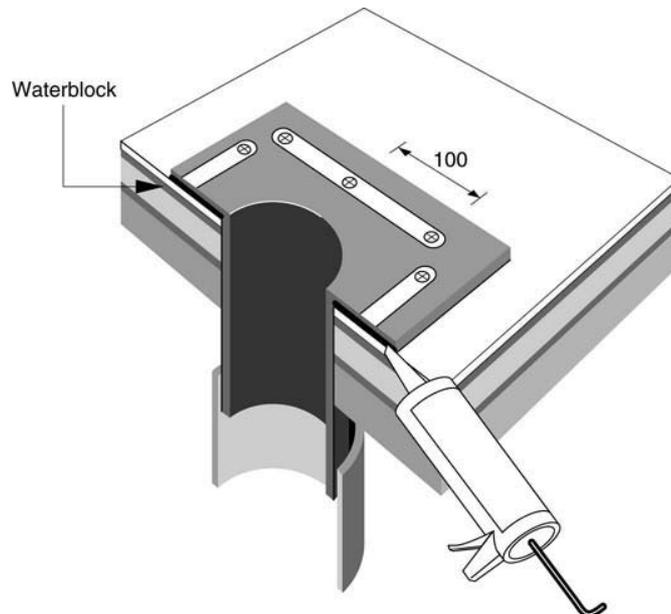
**Figure 11 – Renfort d'angle saillant en Formflash, première pièce**



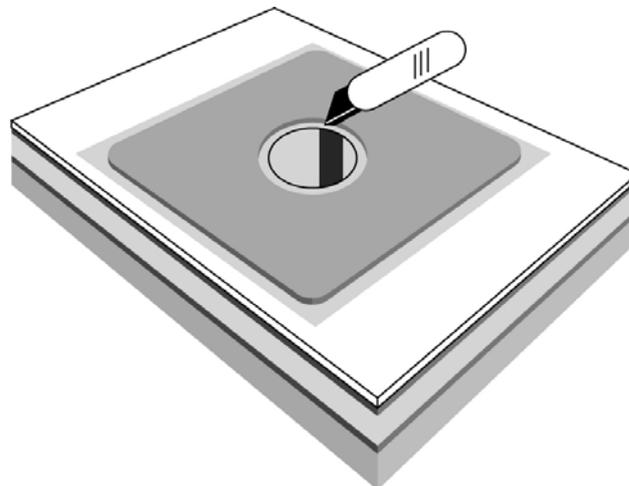
**Figure 12 – Renfort d'angle saillant en Formflash, deuxième pièce**



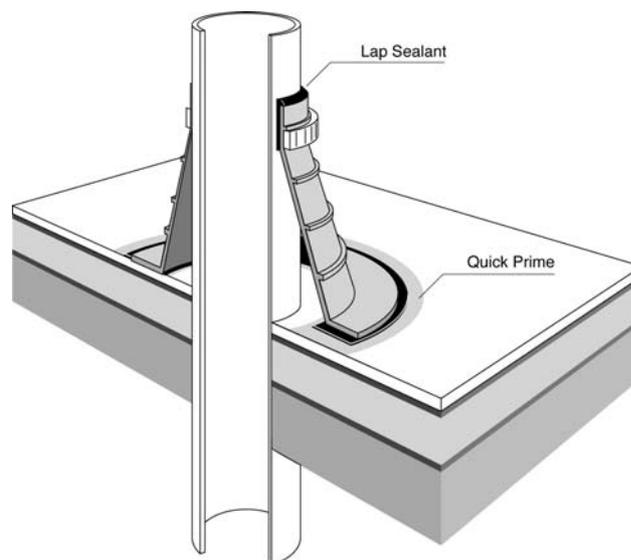
**Figure 13 – Renfort d'angle saillant en QuickSeam Formflash**



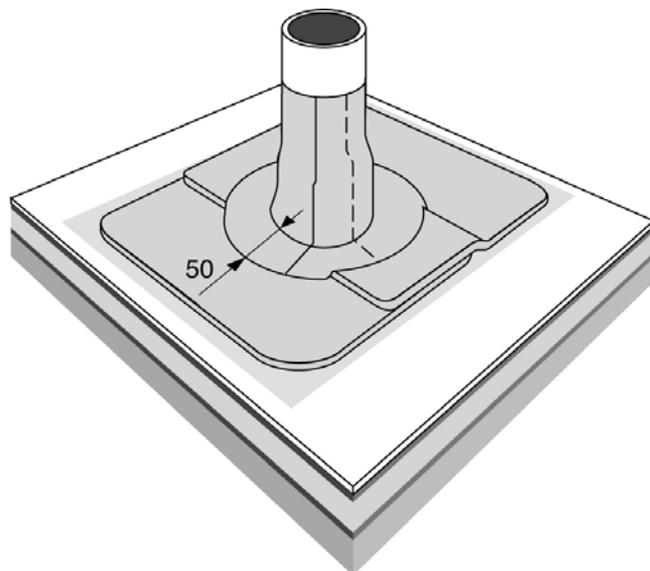
**Figure 14 – Application du Mastic Water Block**



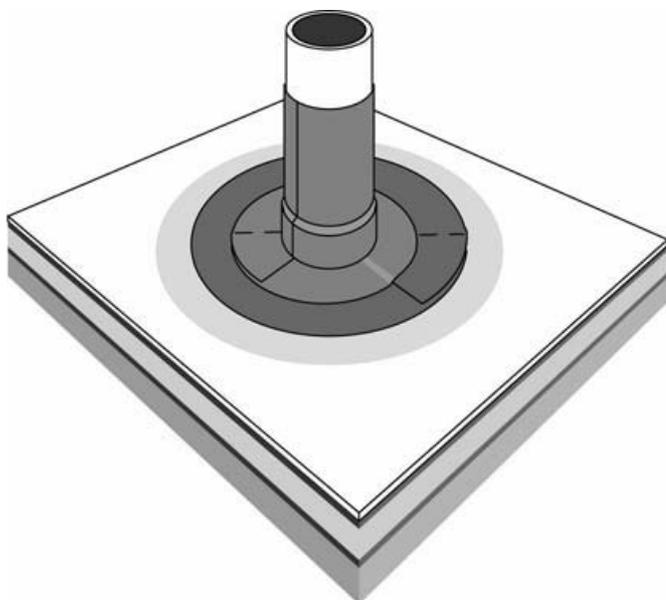
**Figure 15 – Habillage en FormFlash ou QuickSeam FormFlash d'une descente d'eau pluviale**



**Figure 16 – Habillage pénétration circulaire avec manchon préfabriqué EPDM**



**Figure 17 – Habillage pénétration circulaire en bande Formflash**



**Figure 18 – Habillage pénétration circulaire en bandes QuickSeam FormFlash**



**Figure 19 – Machine SuperSpreader**