



RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

REFERENCE	:	010T150M indice 0
NOM DU PROCEDE	:	MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM
TYPE DE PROCEDE	:	Membrane d'étanchéité monocouche en caoutchouc EPDM
DESTINATION	:	Toitures terrasses, limitées à 150m², d'un seul tenant (entre relevés), - inaccessibles sur éléments porteurs en maçonnerie ou bois et panneaux dérivés du bois des toitures principales et extensions des bâtiments d'habitation en maisons individuelles et des annexes (non accolées) des bâtiments d'habitation - accessibles seulement aux piétons sur uniquement éléments porteurs en maçonnerie des extensions des bâtiments d'habitation en maisons individuelles et des annexes (non accolées) des bâtiments d'habitation
DEMANDEUR	:	FIRESTONE BUILDING PRODUCTS Ikaroslaan, 75 1930 ZAVENTEM BELGIQUE
PERIODE DE VALIDITE	:	DU 16 septembre 2015 AU 15 septembre 2018

Le présent rapport porte la référence 010T150M indice 0 rappelée sur chacune des pages. Il ne doit être communiqué que dans son intégralité.

1. OBJET DU RAPPORT

La société **FIRESTONE BUILDING PRODUCTS** a confié à la société BUREAU ALPES CONTROLES une mission d'évaluation technique et la rédaction d'un rapport d'Enquête de Technique Nouvelle pour le procédé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** ». Cette mission est détaillée dans notre proposition référence 010-T-2015-0015 en date du 31 mars 2015.

La mission confiée à la société BUREAU ALPES CONTROLES concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans le but de permettre, par la société BUREAU ALPES CONTROLES, une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L selon la loi du 04 janvier 1978, et la norme NFP 03-100, relative à la solidité des ouvrages), à l'exclusion :

- ✓ de tout autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NFP 03-100 (solidité des équipements dissociables, solidité des existants, stabilité des ouvrages avoisinants, sécurité des personnes en cas d'incendie, stabilité en cas de séisme, isolation thermique et économies d'énergie, isolation acoustique, accessibilité des personnes à mobilité réduite, transport des brancards, fonctionnement des installations, gestion technique du bâtiment, hygiène et santé, démolition, risques naturels exceptionnels et technologiques, conformité au règlement de la construction,...),
- ✓ de toute garantie de performance ou de rendement, garantie contractuelle supplémentaire à la garantie décennale,...
- ✓ ainsi que de tous labels (QUALITEL, HPE, BBC, Minergie, Effinergie, Passivhaus,...)...

La présente Enquête vise l'utilisation du procédé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** », en tant que membrane d'étanchéité de toitures- terrasses.

2. DESCRIPTION SUCCINCTE DU PROCEDE

Le procédé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** » est un procédé pour la réalisation d'ouvrages d'étanchéité de toitures- terrasses, limitées à 150m², d'un seul tenant (entre relevés),

Il est composé d'une membrane d'étanchéité monocouche en caoutchouc EPDM et d'accessoires nécessaires à sa mise en œuvre et aux détails de toitures, ainsi que du panneau de répartition ISOGARD HD éventuel et ses moyens de fixation (voir Chapitre 2 MATERIAUX du CCT).

La membrane RUBBERCOVER™ EPDM est mise en œuvre uniquement par pose en adhérence totale sur son support.

Les relevés sont systématiquement et complètement collés en plein. Il n'est prévu aucune fixation mécanique en pied de relevé.

Il nécessite un élément porteur (voir tableau 2 du CCT) :

- soit gros œuvre de maçonnerie selon NF P 10-203 (DTU 20.12), isolé ou non isolé,
- soit bois et panneaux dérivés du bois selon NF P 84-207 (DTU 43.4), isolé ou non isolé.

Le cas des supports non isolés en béton ou maçonné est spécifié au § 1.2.1 du CCT. La pente nulle est autorisée pour les supports béton et maçonnerie, uniquement en climat de plaine.

3. DESTINATION – DOMAINE D'EMPLOI – DISPOSITIONS SPECIFIQUES

Destination

Le procédé est destiné aux ouvrages de toitures- terrasses, limitées à 150m², d'un seul tenant (entre relevés),

- inaccessibles sur éléments porteurs en maçonnerie ou bois et panneaux dérivés du bois des toitures principales et extensions des bâtiments d'habitation en maisons individuelles et des annexes (non accolées) des bâtiments d'habitation.
- accessibles seulement aux piétons sur uniquement éléments porteurs en maçonnerie des extensions des bâtiments d'habitation en maisons individuelles et des annexes (non accolées) des bâtiments d'habitation.

Domaine d'emploi

Le procédé est mis en œuvre :

- en France européenne,
- en climat de plaine et de montagne limité à 1 600m (voir la norme NF P 84-211, DTU 43.11 avril 2014, et « Guide des toitures en climat de montagne » Cahier CSTB 2267-2 septembre 1988),
- en travaux neufs sur les supports décrits au tableau 2 du CCT,
- en réfection, uniquement en climat de plaine et limitée aux ouvrages décrits dans le tableau correspondant au § 1.2.1 du CCT,
- sur locaux de faible et moyenne hygrométrie, fonction du type de support (voir NF DTU, DTU et Cahiers CSTB concernés),
- sur toitures- terrasses de pente conforme à la NF P 84 série 2000 (DTU série 43) concernée et sur toitures courbes uniquement en portion de cylindre d'un rayon minimum de 5m.

Résistance au vent

La résistance aux sollicitations du vent extrême est indiquée dans le tableau correspondant au § 1.2.1 du CCT.

Limites d'emploi

Le procédé n'est pas destiné :

- aux supports porteurs en Tôles d'Acier Nervurées,
- au dessus de locaux considérés comme des chambres froides ($\theta \leq 0^{\circ}\text{C}$),
- à l'étanchéité de toitures- terrasses jardin (végétalisation intensive) et des toitures- terrasses avec végétalisation semi- intensive.

Dispositions spécifiques

Les relevés sont systématiquement et complètement collés en plein. Il n'est prévu aucune fixation mécanique en pied de relevé.

Pour l'étanchéité des toitures- terrasses avec végétalisation extensive, se référer au CCT « Membranes d'étanchéité Firestone destinées aux toitures- terrasses avec végétalisation extensive et semi-intensive, de pente jusqu'à 100% et rampants de grandes longueurs, et aux toitures- terrasses jardin (végétalisation intensive) » en vigueur.

4. DOCUMENT DE REFERENCE

La société **FIRESTONE BUILDING PRODUCTS** a rédigé un Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015, intitulé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** », et comportant quatre vingt deux pages recto.

Ce document a été examiné par la société BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente enquête.

5. MATERIAUX – FABRICATION - CONTROLE

Les matériaux entrant dans le procédé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** » sont définis dans le Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015 :

- au § 2.1, en ce qui concerne la membrane RUBBERCOVER™ EPDM
- aux § 2.2 à 2.8, en ce qui concerne les accessoires nécessaires à sa mise en œuvre et aux détails de toitures,
- au § 2.9, en ce qui concernent le panneau de répartition **ISOGARD™ HD**,
- au § 2.10, en ce qui concerne les plaquettes d'ancrage et les vis pour fixations mécaniques du panneau de répartition.

La membrane RUBBERCOVER™ EPDM Firestone est conforme à la NF EN 13956 et bénéficie du marquage CE 1725- CPD- M0008.

La membrane fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de sa mise sur le marché conformément au règlement (UE) n° 305/2011 article 4.1.

La membrane conforme à sa DdP est identifiée par le marquage CE.

Elle est fabriquée dans l'usine de Firestone Building Products Company, à Prescott en Arkansas, USA.

Les accessoires sont fabriqués par des sous-traitants selon un cahier de charge spécifique Firestone et font l'objet de contrôles chez leur fabricant respectif selon un plan d'assurance qualité et à réception chez Firestone.

Les accessoires d'autres provenances, tels que les plaquettes et vis de fixation, font l'objet de contrôle chez leur fabricant respectif, dans le cadre de l'ETAG 006.

6. ESSAIS

Des essais ont été effectués par CSTC (BE), APPLUS (ES), IFI Aachen (GE) :

- CSTC et APPLUS : caractéristiques physiques dans le cadre de l'ETAG 006 et autres (voir tableau 3)
- CSTC et IFI : résistance au vent en dépression selon ETAG 006

7. MISE EN ŒUVRE – ENTRETIEN – ASSISTANCE TECHNIQUE

La mise en œuvre, en climat de plaine, est entièrement décrite au § 4.1 du Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015, intitulé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** » à travers les différents paragraphes :

- depuis le pare vapeur au § 4.1.1,
- en passant les supports directs au § 4.1.2,
- puis par la pose proprement dite au § 4.1.3,
- pour finir par les détails de toiture au § 4.1.4.

Les protections rapportées éventuelles sont citées au § 4.1.4.7.

La mise en œuvre spécifique au climat de montagne est précisée au § 4.2

Une fiche d'autocontrôle de chantier complète ces dispositions.

Une Assistance Technique peut être assurée par la Société **FIRESTONE BUILDING PRODUCTS** en France (voir Chapitre 6 du présent CCT).

8. REFERENCES

Le procédé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** » a été introduit en France et en Europe depuis 2008. Il représente une surface de 400 000 m² environ. Une liste d'ouvrages réalisés a été fournie.

9. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES

La société **BUREAU ALPES CONTROLES** émet un **AVIS DE PRINCIPE FAVORABLE** sur le procédé « **MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM** » faisant l'objet de la présente Enquête, dans les limites énoncées au chapitre «1-Objet du rapport» du présent rapport, moyennant le respect des prescriptions du Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015, et sous réserve de l'existence d'un contrat d'assurance valide en Responsabilité Civile fabricant couvrant le procédé.

Le présent Rapport d'Enquête constitue un ensemble indissociable du Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015 examiné par la société BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête.

L'Avis de principe de la société BUREAU ALPES CONTROLES est délivré **le 16 septembre 2015** pour une période de **3 ans**, soit jusqu'au **15 septembre 2018**.

Cet avis deviendrait caduque si :

- une évaluation du CSTB était obtenue dans cet intervalle de temps,
- un changement intervenait dans le procédé élaboré,
- des modifications étaient apportées à la réglementation en vigueur,
- des désordres étaient portés à la connaissance de la société BUREAU ALPES CONTROLES.

D'autre part, cet Avis ne vise pas les ouvrages réalisés :

- avec une partie seulement des différents éléments cités dans le Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015,
- dans le cas d'une application non visée dans le Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015,
- avec des produits qui ne sont pas décrits dans le Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015,
- avec des mises en œuvre non explicitées dans le Cahier des Clauses Techniques Version et Edition 21 juillet 2015.

La société **FIRESTONE BUILDING PRODUCTS** devra obligatoirement signaler à la société **BUREAU ALPES CONTROLES** :

- toute modification dans le Cahier des Clauses Techniques examiné,
- tout problème technique rencontré,
- toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

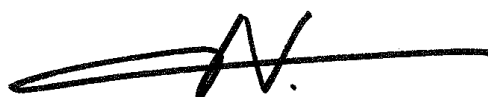
FAIT A BOURG EN BRESSE, LE 16 septembre 2015.

**Le Consultant Technique
de la Société ALTROS INGENIERIE**



Marc SASSOT

**L'Ingénieur spécialiste
de la Société BUREAU ALPES CONTROLES**



Vincent NANCHE

FIN DU RAPPORT

MEMBRANE RUBBERCOVER™ EPDM

SYSTÈMES D'ÉTANCHÉITÉ DE TOITURES

Cahier des Clauses Techniques

Version et Edition 21 juillet 2015

Le présent Cahier des Clauses Techniques, Version et Edition 21 juillet 2015, rédigé par la Société **FIRESTONE BUILDING PRODUCTS** et comportant au format 21 x 29,7, 82 pages, a été examiné par la société BUREAU ALPES CONTROLES, Direction Technique et du Développement conformément à la mission d'évaluation technique de type «Enquête de Technique Nouvelle» référence 010T150M.

Dans le cadre de celle-ci, la société BUREAU ALPES CONTROLES a émis un rapport d'Enquête de Technique Nouvelle référence 010T150M indice 0 indiquant son Avis de Principe sur le procédé.

Le cachet de la société BUREAU ALPES CONTROLES et le paraphe associé certifient l'examen de chaque page du présent document qui ne peut être communiqué qu'avec l'intégralité du rapport d'Enquête de Technique Nouvelle précité.

Validité : du 16 Septembre 2015 au 15 Septembre 2018

Le consultant technique
de la Société ALTROS INGENIERIE



Marc SASSOT

L'ingénieur responsable des Enquêtes,



Vincent NANCHE



ALPES CONTROLES
www.alpes-controles.fr

Firestone Building Products
Ikaroslaan 75
1930 Zaventem
Belgique
Tel: 32-2-711.44.50
Fax: 32-2-721.27.18
E-mail: info@fbpe.be
Internet : www.firestonebpe.com

SOMMAIRE

1 GÉNÉRALITÉS

1.1	Principe	p.4
1.2	Destination et territorialité	p.6
1.3	Unicité du procédé et de ses composants	p.9

2 MATÉRIAUX

2.1	Membrane RubberCover™ EPDM	p.10
2.2	QuickPrime Plus (Primaire pour produits auto-adhésifs)	p.11
2.3	Colles	p.11
2.4	QuickSeam 18" SA Flashing	p.12
2.5	QuickSeam 18" FormFlash	p.13
2.6	QuickSeam EPDM Pipe Flashing	p.14
2.7	QuickSeam Cover Strip	p.15
2.8	QuickSeam Corner Flashing	p.15
2.9	ISOGARD HD (panneau de répartition)	p.16
2.10	Plaquettes de fixation pour panneau de répartition	p.17

3 FABRICATION – CONTRÔLE – STOCKAGE

4 MISE EN OEUVRE

4.1	Mise en œuvre en climat de plaine	p.21
4.1.1	Pare-vapeur	p.21
4.1.2	Supports directs	p.22
4.1.3	Réalisation de l'étanchéité	p.24
4.1.3.1	Pose	p.25
4.1.3.2	Jonction des lés	p.29
4.1.3.3	Traitement des plis	p.30
4.1.3.4	Fermeture quotidienne et provisoire	p.30
4.1.4	Détails de toiture	p.31
4.1.4.1	Isolation thermique des acrotères	p.31
4.1.4.2	Fixation d'embase	p.32
4.1.4.3	Relevés	p.32

4.1.4.4	Renforts d'angles	p.34
4.1.4.5	Descentes d'eau pluviale	p.36
4.1.4.6	Habillage de pénétrations circulaires	p.38
4.1.4.7	Protection des étanchéités	p.41
4.2	Mise en œuvre sous climat de montagne	p.42
4.3	Fiche autocontrôle de chantier	p.45

5 PERFORMANCES

5.1	Caractéristiques spécifiées	p.47
5.2	Essais de résistance à l'arrachement	p.48

6 ASSISTANCES TECHNIQUES ET FORMATIONS

7 ESSAIS

8 ENTRETIEN ET REPARATION

9 ANNEXES

10 REFERENCES

11 SCHEMAS

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Principe

La membrane **RubberCover™ EPDM de Firestone** est un revêtement monocouche synthétique en caoutchouc EPDM vulcanisé destiné à réaliser **l'étanchéité de toitures-terrasses, limitées à 150 m² d'un seul tenant (entre relevés) :**

- non accessibles, sur élément porteur en gros œuvre de maçonnerie et bois/ panneaux dérivés du bois :
 - o des extensions des bâtiments d'habitation en maison individuelles telles que...avancées de toiture, auvents, vérandas, garages fermés, gouttières, corniches, etc...
 - o des annexes (non accolées) des bâtiments d'habitation telles que..., garages et abris couverts, abris de jardin, abris de stockage de bois, etc...
 - o des toitures principales des bâtiments d'habitation en maisons individuelles.
- accessibles seulement aux piétons, sur uniquement élément porteur en gros œuvre de maçonnerie (nécessité de satisfaire à la sécurité à la chute des personnes : voir § 4.1.4.1)
 - o des extensions des bâtiments d'habitation en maisons individuelles telles que... vérandas, garages fermés, etc...
 - o des annexes (non accolées) des bâtiments d'habitation telles que..., garages et abris couverts, etc...





Rappel :

La membrane **RubberCover™ EPDM de Firestone** n'est pas destinée à l'étanchéité des toitures-terrasses jardin (végétalisation intensive) et des toitures-terrasses avec végétalisation semi-intensive.

Nota :

Pour l'étanchéité des toitures-terrasses avec végétalisation extensive, se référer au CCT « Membranes d'étanchéité Firestone destinées aux toitures-terrasses avec végétalisation extensive et semi-intensive, de pente jusqu'à 100% et rampants de grandes longueurs, et aux toitures terrasses jardin (végétalisation intensive) » en vigueur.

La membrane d'étanchéité **RubberCover™ EPDM de Firestone** est obligatoirement posée en adhérence totale sur son support.

Attention : les relevés sont systématiquement et complètement collés en plein. Il n'est prévu aucune fixation mécanique en pied de relevé.

1.2 Destination et territorialité

1.2.1 Généralités

Le présent document s'applique à la France Européenne :

- en climat de plaine (voir la norme NF P 84-204, ref.DTU 43.1),
- en climat de montagne jusqu'à 1 600 m (voir la norme NF P 84-211, ref. DTU 43.11), et « Guide des toitures en climat de montagne » Cahier CSTB 2267-2 septembre 1988)
- Pour une résistance aux sollicitations sous vent extrême selon le tableau ci-dessous.

Limitations de résistance au vent extrême en dépression selon les Règles NV 65 modifiées :
 (cf. essais § 5.2).

		Vent extrême maximum en dépression
Panneau bois et dérivé du bois	Voir DTU 43.4 pour fixation des panneaux	4000 Pa
Isolant type PUR/surfaçage	Voir DTA, AT ou CCT avec ETN pour fixation des panneaux	4000 Pa
ISOGARD HD (1)	Voir CCT avec ETN pour nombre de vis de fixation des panneaux	2950 Pa (18 vis par panneau de 1.22 x 2.25m)

En ce qui concerne la résistance aux sollicitations sismiques, le procédé de membrane RubberCover ne fait pas partie des éléments de structure au sens de l'arrêté du 20 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 25 octobre 2012 et de la NF EN 1998-1 de Septembre 2005 (Eurocode 8), ni des éléments non structuraux selon le guide « DIMENSIONNEMENT PARASISMIQUE DES ÉLÉMENTS NON STRUCTURAUX de la DHUP, organisme dépendant des « Ministères de l'Égalité des territoires et du Logement - Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie », de Juillet 2013.

Le procédé de membrane cité ci-dessus s'applique en l'état et sans restriction aux bâtiments (dans le cadre du § 1.1 Principe du présent CCT) des catégories d'importance I à II situés dans les zones de sismicité 1 à 4 et construits sur des sols de classe A, B, C, D et E. Il n'affecte pas les dispositions nécessaires éventuellement prises dans le cadre de la résistance aux efforts sismiques des ouvrages se situant dans les zones et sols cités ci-dessus.

La membrane peut être utilisée au-dessus de locaux dont l'hygrométrie est fonction du type de support, soit de faible à forte hygrométrie selon les supports (voir NF DTU, DTU et Cahiers CSTB concernés) ; voir tableau 1 page 21

- en travaux neufs sur les supports : voir tableau 2 page 23,

- en réfection, limitée aux ouvrages suivants et uniquement en climat de plaine (voir tableau ci-dessous) :

Elément porteur	Mise en œuvre Etanchéité en place	Toiture terrasse sur extension de bâtiment (1)		Toiture terrasse sur annexe non accolée (2)	
		Adhérence directe	Adhérence sur ISOGARD HD (3) (voir § 2.9)	Adhérence directe	Adhérence sur ISOGARD HD (3) (voir § 2.9)
Gros-œuvre de maçonnerie	Etanchéités traditionnelles adhérentes	Respect DTU 43.5 & DTU 20.12	Oui	Respect DTU 43.5 & DTU 20.12	Oui
	Autres	Non	Oui	Non	Oui
Bois et panneaux dérivés du bois	Etanchéités traditionnelles adhérentes	Non	Non	Respect DTU 43.5	Oui
	Autres	Non	Non	Non	Oui

(1) définie au § 1.1 Principe

(2) définie au § 1.1 Principe

(3) Panneau de répartition, fixé mécaniquement à l'élément porteur.

- La nécessité d'un pare-vapeur est indiquée au § 4.1.1.
- La membrane n'est pas destinée au dessus de locaux considérés comme des chambres froides ($\theta \leq 0^{\circ}\text{C}$).
- Dans le cas d'un support béton ou maçonné, et conformément aux dispositions du DTU 20.12, l'absence d'isolation thermique n'est possible que dans le cas particulier des ouvrages de faible dimensions d'une surface de moins de 20 m², avec une diagonale de 6 m maximum.

Conformément au DTU 20.12, l'absence d'isolant est admise pour les ouvrages de dimension courante sur dalles couvrants des locaux non chauffés, sur étude spécifique de ces ouvrages.

L'élément porteur, isolé ou non isolé, est constitué de gros œuvre en maçonnerie selon NF P 10-203 (DTU 20.12) ou bois et panneaux dérivés du bois selon NF P 84-207 (DTU 43.4).

Les Tôles d'Acier Nervurées ne sont pas visées.

Ce procédé s'emploie sur toitures-terrasses planes de pente conforme à la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernée, et sur toitures courbes uniquement en portion de cylindre d'un rayon minimum de 5 m.

La pente nulle est autorisée pour les supports béton et maçonnerie, en climat de plaine.

Rappel : (NF P 84-204-1-1, DTU 20.12, § 5.1.1) « Par suite des tolérances d'exécution, les toitures de pente inférieure à 2% peuvent présenter des contre-pentes, flaches et retenues d'eau ».

Dans le cas :

- soit d'une pente nulle,
- soit de présence de flaches ou retenues d'eau prolongés, en contact avec les accessoires QuickSeam 18" FormFlash ou QuickSeam Corner Flashing,

la partie horizontale de ces accessoires non vulcanisés, doit être renforcée à l'aide de QuickSeam 18" SA Flashing vulcanisé (voir schémas 32 et 33).

Nota : Dans le cas du climat de montagne (jusqu'à 1600 m),

- a) l'élément porteur constitué de gros œuvre en maçonnerie, isolé thermiquement et de pente ≥ 1 %, est visé par la norme NF P 84-211-1, (DTU 43.11, avril 2014),
- b) L'élément porteur constitué de gros œuvre en maçonnerie, isolé thermiquement et de pente < 1 %, n'est pas visé par la norme NF P 84-211-1, (DTU 43.11, avril 2014),
- c) l'élément porteur constitué de bois et panneaux dérivés du bois, isolé thermiquement et de pente ≥ 1 % sur plan (indiquée selon note du § 4.2.2.1.1 de la NF DTU 43.4), est visé par le Cahier CSTB 2667-2 septembre 1988 (Guide des toitures – terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne),

NOTE

La pente calculée en tout point de l'élément porteur en partie courante, en tenant compte de la déformation de la structure porteuse et des différentes charges, est au moins égale à 1 %.

Les pentes indiquées sur les dessins, pentes qui sont figurées en faisant abstraction de ces diverses actions, doivent tenir compte de la déformation de la structure porteuse et doivent donc normalement être supérieures à 1 %. À défaut de justification et en première approximation, ceci conduit à adopter en pratique une pente initiale de 3 %.

L'attention est attirée sur le fait que, par suite des tolérances de planéité des supports et des conditions d'exécution des revêtements, les toitures-terrasses plates dont les pentes calculées sont inférieures à 2 % peuvent présenter en service de légères contre-pentes, flaches et retenues d'eau.

- d) L'élément porteur constitué de bois et panneaux dérivés du bois, isolé thermiquement et de pente < 1 % sur plan (indiquée selon note du § 4.2.2.1.1 de la NF DTU 43.4), n'est pas visé par le Cahier CSTB 2667-2. septembre 1988 (Guide des toitures – terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne).

Le présent CCT complète ou précise le DTU 20.12, les DTU de la série 43 et les Cahiers CSTB 3229 et 3564 en fonction des propriétés et caractéristiques du procédé et des matériaux complémentaires.

1.3 Unicité du procédé et de ses composants

Ce procédé est uniquement composé de produits spécifiquement nommés dont la description et la mise en œuvre sont explicitement définies dans le présent CCT.

L'ouvrage réalisé avec ce procédé ne saurait en aucun cas être pérenne si des produits non-cités ou n'étant pas d'origine Firestone Building Products étaient utilisés.

2 MATÉRIAUX

Les fiches techniques des matériaux cités dans ce chapitre sont disponibles sur le site.

<http://www.firestonebpe.com>

Pour la mise en œuvre de ces matériaux, se reporter uniquement au présent CCT.

2.1 Membrane RubberCover™ EPDM



Elle est fabriquée à base d'un copolymère d'éthylène, de propylène et de composés diéniques (insaturés), d'huiles, de charges et d'additifs.

Elle est constituée d'une couche homogène.

Caractéristiques de la feuille RubberCover™ EPDM:

Epaisseur (mm) (-5/+10%)	Largeur (m) (-0,5/+1%)	Longueur (m) (-0/+5%)	Masse surfacique (kg/m ²) (-5/+10%)
1,1	3,05 - 4,57 - 5,08 - 6,10 - 7,62 - 9,15 - 12,20	7,62 30,48	1,355

- couleur : gris foncé

2.2 QuickPrime Plus

Sert de

- Primaire pour préparer la membrane lors de l'utilisation des produits auto-adhésifs de la gamme **QuickSeam**.
- Colle pour assembler les parois lors de la réalisation des angles rentrants avec les membranes EPDM.






Caractéristiques:

- couleur : gris foncé
- masse volumique: $0,793 \text{ g/cm}^3 \pm 5\%$
- point éclair : -4°C

2.3 Colles

Les caractéristiques et usages des colles sont donnés ci-dessous.

Type Caractéristique et usage	Colle support Bonding Adhesive BA-2012	Colle support Bonding Adhesive BA-2012S
		
1. Description	Colle à base d'un mélange de caoutchoucs synthétiques en phase solvant	Mélange de caoutchouc SBR en phase solvant
2. Usage	Application à froid. Collage de l'EPDM sur bois, métal, béton, panneau de recouvrement, panneau isolant	Application à froid. Collage de l'EPDM sur bois, métal, béton, panneau de recouvrement, panneau isolant
3. Caractéristiques		
Viscosité	1 200-1 600 cps	280-320 cps
Densité	0.81-0.85	0.81 - 0.85
Point éclair	- 19 °C	< -40 °C
Extrait sec	40 ± 3 %	40 ± 3 %
Couleur	Verte	Verte

Type Caractéristique et usage	Colle support Modular Water Based Bonding Adhesive 
1. Description	Colle en dispersion aqueuse
2. Usage	Application à froid. Collage de l'EPDM sur bois panneaux de particules et OSB. Utilisation proscrite si risque de gel dans les 48 heures après l'application.
3. Caractéristiques Viscosité Densité Point éclair Extrait sec Couleur	16000-20000 cps 1.0 >50% Blanc à l'application. Translucide après évaporation.

2.4 QuickSeam 18'' SA Flashing



Le **QuickSeam 18'' SA Flashing** est une bande de caoutchouc d'EPDM de 457 mm de large, laminée sur une bande auto-adhésive **vulcanisée**. Elle est utilisée pour habiller des relevés, des gouttières, des EP (sauf latérales) et des pénétrations, ainsi que pour effectuer des réparations.

Caractéristiques:

- couche inférieure: butyle vulcanisé
- couche supérieure: EPDM vulcanisé
- épaisseur totale: 2 mm
- largeur: 457 mm
- longueur: 15,25 m
- Conditionnement 1 rouleau/carton ou
10 pièces de 45 cm x 45 cm /carton
- couleur: noir

2.5 QuickSeam 18'' FormFlash



Le **QuickSeam 18'' FormFlash** est une bande de caoutchouc d'EPDM **non-vulcanisée**, de 457 mm de large, laminée sur une bande auto-adhésive vulcanisée. Elle est utilisée pour habiller des EP et des pénétrations.

Caractéristiques:

- couche inférieure: butyle vulcanisé
- couche supérieure: EPDM non-vulcanisé
- épaisseur totale: 2,2 mm
- largeur: 457 mm
- longueur: 15,25 m
- Conditionnement 1 rouleau/carton
- couleur: noir

2.6 QuickSeam EPDM Pipe Flashing



Manchon préfabriqué en caoutchouc, dont l'embase incorpore une bande auto-adhésive, destiné à l'habillage des pénétrations circulaires.

Caractéristiques:

- épaisseur : 1,4 à 1,9 mm
- diamètre de la pénétration circulaire, selon type suivant:
 - o **Pipe Flashing:** de 25 à 140 mm

Diamètre de la pénétration		Hauteur (mm) Pipe Flashing
(mm)	(inch)	
13	0.5	-
25	1	170
38	1.5	155
50	2	130
64	2.5	130
76	3	110
89	3.5	110
101	4	90
114	4.5	90
127	5	70
140	5.5	70

- couleur: noir

2.7 QuickSeam Cover Strip (Bande d'assemblage et de pontage auto-adhésive)



Le **QuickSeam Cover Strip** est une bande de caoutchouc d'EPDM vulcanisé, laminée sur une bande auto-adhésive. La bande d'assemblage et de pontage a été conçue pour assembler les membranes. Elle se compose de 2 couches.

Caractéristiques:

- couche inférieure: butyle vulcanisé
- couche supérieure: EPDM vulcanisé
- épaisseur totale : 1,9 mm
- largeur : 152 mm
- longueur : 7,62 m
- couleur: noir

2.8 QuickSeam Corner Flashing



Le QuickSeam Corner Flashing est une pièce en caoutchouc d'EPDM **non vulcanisé**, laminée sur une bande auto-adhésive. Elle est facilement déformable et utilisée pour habiller les détails de la toiture.

Caractéristiques:

- couche inférieure : butyle vulcanisé
- couche supérieure : EPDM non vulcanisé
- épaisseur totale: 2,2 mm
- diamètre: 230 mm

2.9 ISOGARD HD

Le produit **ISOGARD HD** (relevant de son CCT spécifique validé avec ETN « Panneaux de répartition DensDeck® et ISOGARD HD™ de Firestone ») est un panneau, à base de mousse polyisocyanurate à haute densité, mis en œuvre sur l'isolant. Il est fixé sur l'élément porteur à travers l'isolant avec des plaquettes spécifiques et sert :

- à répartir les charges sur la toiture
- à la protection mécanique des isolants en laine minérale
- à la diminution de l'enfoncement des charges concentrées sur isolant en laine minérale
- à servir de support plan, stable, robuste et régulier pour la mise en œuvre des revêtements d'étanchéité (en travaux neufs et de rénovation)
- de support compatible en cas de rénovation, sur support douteux, avec une membrane d'étanchéité en adhérence totale

Attention : il ne constitue pas un écran thermique.

Le panneau **ISOGARD HD** est parementé (sur les deux faces) par un voile de verre.

<i>Caractéristiques</i>	<i>Méthode d'essai</i>	<i>Valeurs déclarées</i>
<i>Largeur</i>	<i>EN 822</i>	<i>1220mm (+/- 6.4mm)</i>
<i>Longueur</i>	<i>EN 822</i>	<i>2250mm (+/- 6.4mm)</i>
<i>Epaisseur</i>	<i>EN 823</i>	<i>12.7mm (+/- 1mm)</i>
<i>Masse surfacique sèche</i>		<i>1.8 kg/m² (+/- 0.3)</i>
<i>Contrainte de compression à 10% de déformation</i>	<i>EN 826</i>	<i>≥ 800 kPa</i>
<i>Déformation sous contrainte de 80 kPa</i>	<i>EN 1605</i>	<i>≤ 5%</i>
<i>Traction perpendiculaire (état sec)</i>	<i>EN 1607</i>	<i>≥ 500 kPa</i>
<i>Stabilité dimensionnelle</i>	<i>EN 1604</i>	<i>Δd ≤ 4%</i> <i>Δl, Δb ≤ 1%</i>
<i>Absorption d'eau</i>	<i>EN 12087</i>	<i>≤ 3%</i>
<i>Réaction au Feu (Euroclasse)</i>	<i>EN 13501-1</i>	<i>E</i>

2.10 Plaquettes et vis de fixation pour panneau de répartition

2.10.1 Plaquettes

- Plaquettes **Firestone « Insulation Plate »**
 - o diamètre : 76 mm
 - o forme : ronde
 - o épaisseur : 0.43 mm / 0.58 mm
 - o nature : Acier Galvanisé
 - o corrosion : 15 cycles Kesternich suivant Guide EOTA

- Autres plaquettes de répartition :
 - o forme : ronde, hexagonale ou carrée (surface supérieure à 38,5 cm²)
 - o épaisseur : 0,75 mm minimum si nervurées
1,00 mm minimum si non- nervurées
 - o nature : Acier Galvanisé
 - o corrosion : 15 cycles Kesternich suivant Guide EOTA

2.10.2 Vis de fixation

Les fixations suivantes doivent posséder les résistances à la corrosion correspondantes (15 cycles Kesternich suivant Guide EOTA).

- Les fixations à utiliser, sur support béton, doivent présenter une résistance caractéristique à l'arrachement Pk minimale 90 daN:
 - o Soit selon la norme NF P 84-205 (DTU 43.2),
 - o Soit d'un autre type et conformes au Cahier CSTB 3564 juin 2006, par exemple :
 - clous à friction, exemple: NAILFIX de la société Etanco,
 - vis à béton, exemple : BETOFAST de la société Etanco;

- Les fixations à utiliser, sur support en bois/ panneaux dérivés du bois selon la norme NF P 84-207 (DTU 43.4), sont tous les éléments de liaison conforme au Cahier CSTB 3564 juin 2006 ayant une résistance à l'arrachement minimum Pk de 90 daN et une longueur égale à l'épaisseur en un seul lit ou en deux lits superposés, plus l'épaisseur du panneau de bois (minimum 19 mm), plus dépassement de 10 mm environ est accepté après approbation du service technique de Firestone.

3

FABRICATION - CONTRÔLE - STOCKAGE

La membrane RubberCover™ EPDM Firestone est conforme à la norme NF EN 13956 et bénéficie du marquage CE 1725-CPD-M0008.

La membrane fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) lors de sa mise sur le marché conformément au règlement (UE) n° 305/2011 article 4.1.

La membrane conforme à sa DdP est identifiée par le marquage CE.

3.1 Fabrication

3.1.1 Membrane

La membrane RubberCover™ EPDM de Firestone est fabriquée dans l'usine de Firestone Building Products Company, à Prescott en Arkansas, USA.

Elle est obtenue par extrusion et calandrage. Puis elle est talquée, enroulée et vulcanisée par autoclave.

La date de fabrication est imprimée à même la feuille.

Les lés sont conditionnés en rouleau, emballés, puis étiquetés.

3.1.2 Accessoires Firestone

Accessoires fabriqués dans l'usine de Firestone Building Products Company, à Prescott en Arkansas, USA.

- QuickSeam Cover Strip
- QuickSeam Corner Flashing

Accessoires fabriqués par des sous-traitants selon des cahiers de charge spécifiques Firestone.

- QuickSeam 18" SA Flashing
- QuickSeam 18" FormFlash
- QuickSeam Pipe Flashing
- Bonding Adhesive BA-2012
- Bonding Adhesive BA-2012 S
- Modular Water Based Bonding Adhesive
- QuickPrime Plus
- Plaquettes Firestone « Insulation Plate »

3.1.3 Accessoires d'autres provenances

- Autres plaquettes de répartition
- Clous à friction pour béton : NAILFIX de la société Etanco
- Vis à béton : BETOFAST de la société Etanco
- Autres vis pour panneaux bois et dérivés du bois

3.1.4 Panneaux de répartition

- ISOGARD HD

Les panneaux **ISOGARD HD** présentent des spécifications évaluées selon la norme EN 13165 : 2001 - Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en mousse rigide de polyuréthane – Spécification. La conductivité thermique n'a pas été évaluée.

Ils sont fabriqués dans l'usine de Firestone Building Products Company, à Jacksonville en Floride.

3.2 Contrôle

Le contrôle industriel de la fabrication de la membrane **RubberCover™ EPDM Firestone** et des accessoires fabriqués par Firestone fait partie d'un ensemble de systèmes Qualité conforme aux normes ISO 9001: 2008, selon le certificat en vigueur sous le numéro FM 32845. 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 par les organismes de contrôles UL (Underwriters Laboratories), FM (Factory Mutual) dans le cadre du marquage CE et BCCA (Belgian Construction Certification Association). Ceux-ci assistent à des autocontrôles, examinent les résultats des autocontrôles antérieurs, procèdent à des recoupements, s'assurent que toutes les mesures ont été prises pour remédier à des déficiences éventuelles et contrôlent la conformité des différents marquages.

- Les accessoires fabriqués par des sous-traitants selon un cahier de charge spécifique Firestone font l'objet de contrôle chez leur fabricant respectif selon un plan d'assurance qualité et à réception chez Firestone.
- Les accessoires d'autres provenances, tels que les plaquettes et vis pour panneau de répartition, font l'objet de contrôle chez leur fabricant respectif.
- Les panneaux ISOGARD HD font l'objet d'un contrôle industriel de leur fabrication qui fait partie d'un ensemble de systèmes Qualité conforme aux normes ISO 9001 : 2008, selon le certificat en vigueur sous le numéro FM 39209. Cet autocontrôle fait aussi l'objet de contrôles extérieurs périodiques par les organismes de contrôles UL (Underwriters Laboratories) et FM (Factory Mutual).

3.3 Stockage

La membrane Firestone **RubberCover™ EPDM** ne nécessite aucune condition particulière de stockage. Les rouleaux doivent être stockés à plat, sur un support propre et lisse.

Les accessoires Firestone doivent être stockés à une température comprise de préférence entre 15 et 25 °C dans un endroit sec, bien ventilé, à l'abri des intempéries. Sur chantier la température de stockage, en particulier de la colle **Water-Based Bonding Adhesive**, ne doit pas être inférieure à 5°C. La durée de stockage est de 12 mois pour le primaire **QuickPrime Plus**, la colle **Bonding Adhesive**, les produits auto-adhésifs si les conditions de stockage ci-dessus sont respectées.

Les accessoires d'autres provenances doivent être stockés dans un endroit sec et à l'abri des intempéries.

4 MISE EN OEUVRE

La mise en œuvre ne peut être effectuée que par des employés de sociétés d'étanchéité formés par Firestone Building Products aux spécificités de mise en œuvre du procédé (voir § 6).

Les revêtements d'étanchéité de toitures- terrasses réalisés en monocouche nécessitent, plus que ceux réalisés en multicouches, un soin particulier lors de l'exécution. Il appartient à l'entrepreneur de n'utiliser qu'une main d'œuvre hautement spécialisée en la matière et de s'assurer, par une surveillance régulière et exigeante, qu'à tout moment et en tout endroit le travail soit exécuté suivant les spécifications du fabricant et du présent CCT. Une fiche d'autocontrôle chantier est présente au § 4.3

Les Règles relatives à la sécurité des personnes doivent être absolument respectées: voir manuel CSFE (prévention des risques professionnels sur les chantiers).

Les FDS relatives aux matériaux utilisés sont disponibles sur le site www.firestonebpe.com

4.1 Mise en œuvre en climat de plaine

4.1.1 Pare-vapeur

Un pare- vapeur doit être prévu en fonction du taux d'hygrométrie intérieur prévisible dans le bâtiment et des caractéristiques hygrothermiques des différents matériaux entrant dans la composition de la toiture-terrasse.

Pour la définition du pare- vapeur se reporter au tableau 1 ci-dessous, aux prescriptions des DTU série 43 et du Cahier CSTB 2192 octobre 1987.

Tableau 1 – Choix du pare- vapeur et de sa fixation

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare- vapeur avec EAC (DTU / Avis Technique)	Pare- vapeur sans EAC (1)	Pare- vapeur polyéthylène (1) (5)
Gros œuvre en maçonnerie	Faible et moyenne	EIF / EAC / BE 25 VV 50	EIF / BE 25 VV 50 soudé en plein	Oui
	Forte hygrométrie	EIF / EAC / aluminium bitumé (2)	non	non
Bois et panneaux dérivés du bois	Faible et moyenne	Pour les panneaux dérivés du bois : pontage des joints / EIF / EAC / BE 25 VV 50 joints 6 cm soudés	BE 25 VV 50 cloué (3), joints soudés ou à large recouvrement 0,10 m ou pour les panneaux dérivés du bois (4) : pontage des joints / EIF / BE 25 VV 50 soudé joints 6 cm soudés	Oui

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(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 face. La feuille polyéthylène est relevée en périphérie et retournée sur l'isolant, les angles rentrants sont pliés sans découpe. Admis suivant les limitations des AT, DTA ou CCT Particulier visé par un Contrôleur Technique respectifs des isolants.

(2) Feuille aluminium bitumé conforme à la norme NF P 84-310.

(3) Uniquement sous panneaux fixés mécaniquement.

(4) Pontage des joints (cf. § 8.182 du Dossier Technique du DTA 5/11-2236).

(5) selon § 8.181 a) du Dossier Technique du DTA 5/11-2236. L'épaisseur minimale du film polyéthylène = 300 µm. (Valeur de transmission de vapeur d'eau 1,24 mg/m²/h/mmHg, soit une valeur Sd minimale de 75m.)

Nota :

Lors de la mise en œuvre du pare- vapeur, il faut assurer l'étanchéité à la vapeur dans l'angle formé par l'élément porteur et les parties verticales des acrotères, des rives, des lanterneaux et d'autres émergences de toiture.

Voir Schémas 11.28 à 11.29

Rappel :

Dans le cas d'une toiture froide en support bois ou panneaux dérivés du bois, la résistance à la diffusion de vapeur du pare- vapeur doit être déterminée par calcul de façon à absolument éviter tous risques de condensation dans l'isolant.

4.1.2 Supports directs

4.1.2.1 Eléments porteurs

Dans le cas de travaux neufs, les éléments porteurs (maçonnerie, bois/ panneaux dérivés du bois) pouvant être utilisés selon le système de pose en adhérence totale sont répertoriés dans le tableau 2 ci-dessous.

Dans le cas de travaux de réfection, les éléments porteurs (maçonnerie, bois/ panneaux dérivés du bois) pouvant être utilisés selon le système de pose en adhérence totale sont répertoriés dans le tableau 2 ci-dessous et les critères énoncés au § 1.2.1

4.1.2.2 Acrotères et supports de relevé

Les acrotères sont en gros œuvre de maçonnerie conformément à la NF P 10-203 – 1/A 2 (DTU 20.12)

Les supports de relevé suivant sont admis : gros œuvre en maçonnerie, bois/ panneaux dérivés du bois et supports métalliques résistants à la corrosion.

4.1.2.3 Isolants thermiques

Les principaux isolants thermiques pouvant être utilisés selon les systèmes de pose en adhérence totale sont répertoriés dans le tableau 2 ci-dessous. Ils devront être utilisés et mis en œuvre conformément à leurs Avis Techniques (AT), Documents Techniques d'Application (DTA) ou CCT respectifs visés par un Contrôleur Technique agréé.

L'isolant thermique doit répondre à sa propre réglementation vis-à-vis du risque incendie.

4.1.2.4 Panneau de répartition

Voir § 2.9 et son CCT spécifique validé avec ETN.

4.1.2.5 Anciennes étanchéités

Si le support direct est constitué par une ancienne étanchéité traditionnelle adhérente type asphalte, multicouche ou autres (par exemple membranes synthétiques), les critères de conservation et la préparation sont ceux définis dans la norme NF P84-208 (DTU 43.5).

Se référer au tableau §1.2.1 concernant la possibilité d'une rénovation sur une ancienne étanchéité.

Tableau 2 – Revêtement RubberCover EPDM en adhérence totale sur toitures- terrasses accessibles aux piétons et inaccessibles

Toiture plane ou courbe		
Élément porteur (2)	Support direct	Système d'étanchéité
Classement FIT : F5 I4 T4		
Gros œuvre en maçonnerie (accessible aux piétons et inaccessible)	Gros œuvre en maçonnerie	Membrane Firestone (5)
	<u>Isolant thermique</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Polyuréthane parementé • Polyisocyanurate parementé 	Écran pare- vapeur Isolant fixé (1) Membrane Firestone (5)
	<u>Isolant thermique</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Laine minérale nue, surfacée bitume ou parementée (3) • Polystyrène nu ou parementé (3) • Autres isolants (7) 	Écran pare- vapeur Isolant + panneau de répartition fixé (1) Membrane Firestone (5)
Bois et panneaux dérivés (uniquement inaccessible)	Bois Panneaux dérivés du bois, avec pontage des joints	Membrane Firestone (5) / (6)
	<u>Isolant thermique</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Polyuréthane parementé • Polyisocyanurate parementé 	Écran pare-vapeur Isolant fixé (1) Membrane Firestone (5)
	<u>Isolant thermique</u> : <ul style="list-style-type: none"> • Laine minérale nue, surfacée bitume ou parementée (3) • Polystyrène nu ou parementé (3) • Autres isolants (7) 	Écran pare- vapeur Isolant + panneau de répartition fixé (1) Membrane Firestone (5)
Tous	<u>Ancienne étanchéité conservée</u> <ul style="list-style-type: none"> • Asphalte (4) • Multicouche protection minérale (4) • Multicouche protection métallique (3) • Membrane synthétique (3) 	Membrane Firestone (5) Membrane Firestone (5) Panneau de répartition (1) + Membrane Firestone (5) Panneau de répartition (1) + Membrane Firestone (5)
(1) L'isolant ou panneau de répartition est posé conformément à son AT, DTA ou CCT avec ETN. (2) Pentente minimale et maximale conforme à la norme NF P 84-200 (DTU série 43) ou Conditions générales d'emploi concerné, sauf prescriptions particulières indiquées dans le présent CCT (§ 1.2.2). (3) Afin de réaliser un support direct compatible avec la colle, l'interposition d'un panneau de répartition de Firestone est obligatoire. Le panneau de répartition de Firestone est posé conformément à son CCT avec ETN. (4) Afin de réaliser un support plan ou dans le but d'améliorer la résistance à la compression et/ou la résistance au feu du complexe d'étanchéité, l'interposition d'un panneau de répartition de Firestone est envisageable. Le panneau de répartition de Firestone est posé conformément à son CCT avec ETN. (5) Collage en plein avec la colle Bonding Adhesive BA-2012 / BA-2012S (6) Collage en plein avec la colle Modular Water Based Bonding Adhesive. (7) Tout autre isolant thermique faisant l'objet d'un AT, DTA ou CCT avec ETN visant favorablement cet emploi sur l'élément porteur concerné.		

4.1.3 Réalisation de l'étanchéité

La pose se fait sans tension sur un support sec, propre et exempt d'aspérités. La réalisation de l'étanchéité doit se faire en installant les feuilles **RubberCover™ EPDM** en adhérence totale.

- Si le support direct est constitué par une ancienne étanchéité traditionnelle adhérente type asphalte, multicouche traditionnel ou autres (par exemple membranes synthétiques), les critères de conservation et la préparation sont ceux définis dans la norme NF P84-208 (DTU 43.5). Se référer au tableau § 1.2.1 concernant la possibilité d'une rénovation sur une ancienne étanchéité.
- Sur support laine minérale (nue, surfacée bitume ou parementée), polystyrène (nu ou parementé), ancienne étanchéité de type multicouche protection métallique ou membrane synthétique, afin de réaliser un support direct compatible avec la colle dans le cas d'une pose en adhérence totale, l'interposition du panneau de répartition ISOGARD HD de Firestone (voir § 2.9) est obligatoire. Le panneau de répartition de Firestone est posé conformément à son CCT avec ETN.
- Afin de réaliser un support plan ou dans le but d'améliorer la résistance à la compression, l'interposition du panneau de répartition ISOGARD HD de Firestone (voir § 2.9) est envisageable. Le panneau de répartition de Firestone est posé conformément à son CCT avec ETN.

Rappel : Le panneau de répartition de Firestone est toujours mis en œuvre en un seul lit et par fixation mécanique.

Conditions d'application

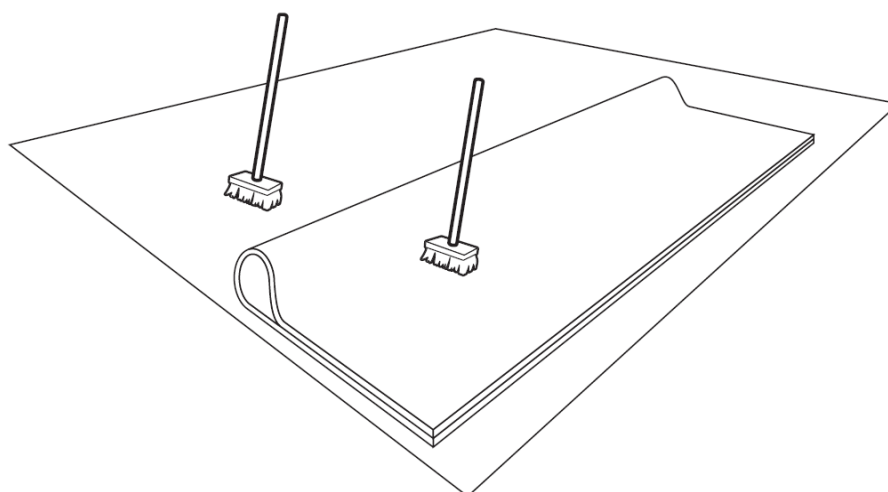
- Le contact direct de la membrane avec du bitume frais, goudron, produit gras ou huileux est interdit.
- Le contact avec des membranes bitumineuses ne pose aucun problème tant que leur point de ramollissement est supérieur à 85°C et que les agents volatiles générés pendant leur installation sont évaporés.
- Tout travail avec les colles doit être interrompu par temps de pluie, neige, brouillard intense et lorsqu'il y a risque de condensation.
- Tout travail avec la colle est interdit à proximité d'une flamme, d'étincelles ou de matières incandescentes.
- Eviter toute accumulation de colle ou primaire sur la membrane qui pourrait éventuellement couler sur l'isolant polystyrène nu ou parementé et le dissoudre.

4.1.3.1 Pose

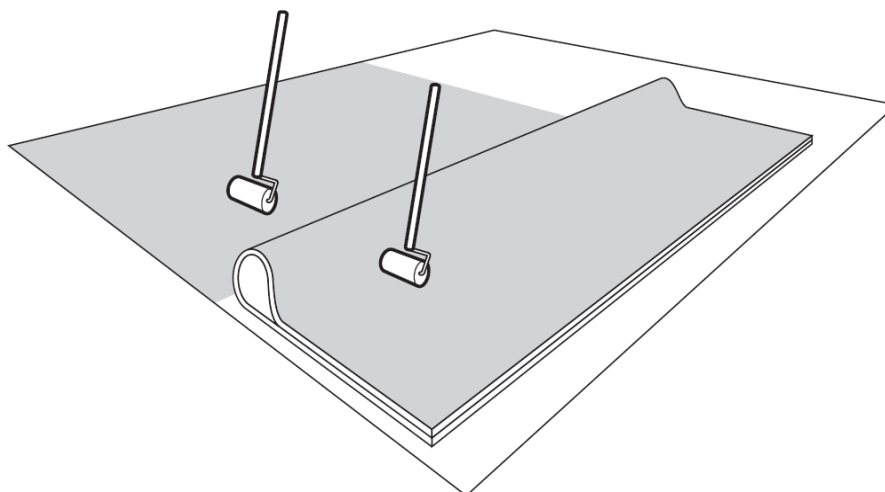
Positionner les lés bord à bord et les dérouler librement sur le support. Les laisser relaxer une demi-heure environ (à température de 20°C). Rabattre la nappe sur elle-même (en porte-feuille) de manière à exposer le support et la sous-face correspondante. La feuille doit être repliée bien à plat, afin d'éviter les plis pendant et après l'installation. Avant d'encoller, balayer le support et la feuille avec une brosse raide.

Note :

- Les relevés, sur support de toute nature, sont habillés par la membrane de la partie courante qui remonte sur la partie verticale sans aucune interruption. (voir schémas 11.2, 11.6 et 11.7).
- Les relevés, sur supports métalliques peuvent aussi être habillés par bande séparée (voir § 4.1.4.3.2). Dans ce cas, la membrane de la partie courante doit remonter sur le support du relevé de 50 mm environ.



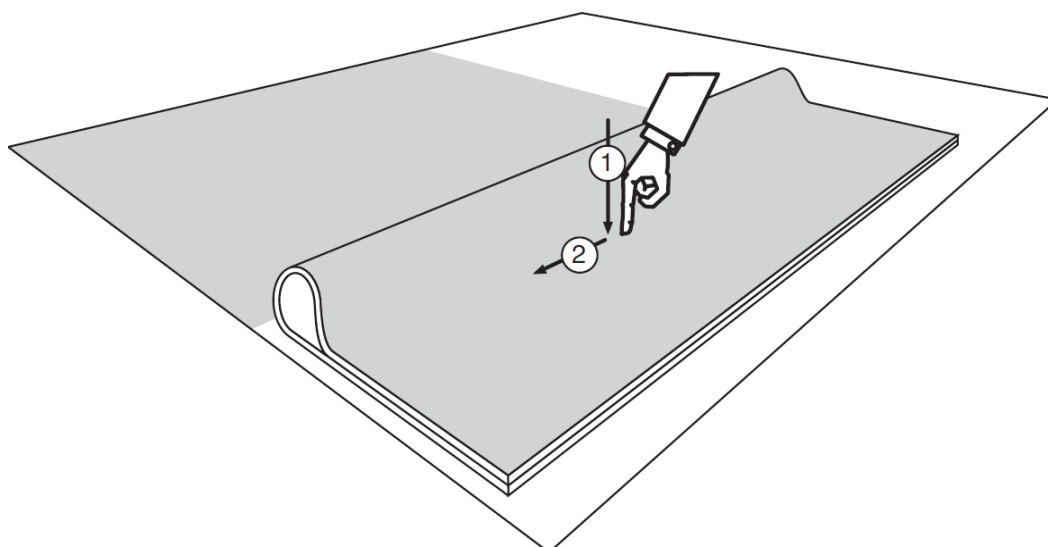
Les lés **RubberCover™ EPDM** sont posés en adhérence totale par double encollage avec la colle **Bonding Adhesive BA-2012/BA-2012S** de manière générale. Ré-homogénéiser la colle avant et en cours d'application. La colle **Bonding Adhesive BA-2012** doit être appliquée au rouleau à raison de 0,35 litre/m² (0,3 kg/m²). La colle **Bonding Adhesive BA-2012S** est appliquée à l'aide d'un pistolet de pulvérisation à raison d'un 0,30 litre/m² environ. Les deux colles sont appliquées en une couche régulière, sur chacune des surfaces à assembler, support et sous-face correspondante. Eviter les bulles et l'excès de colle.



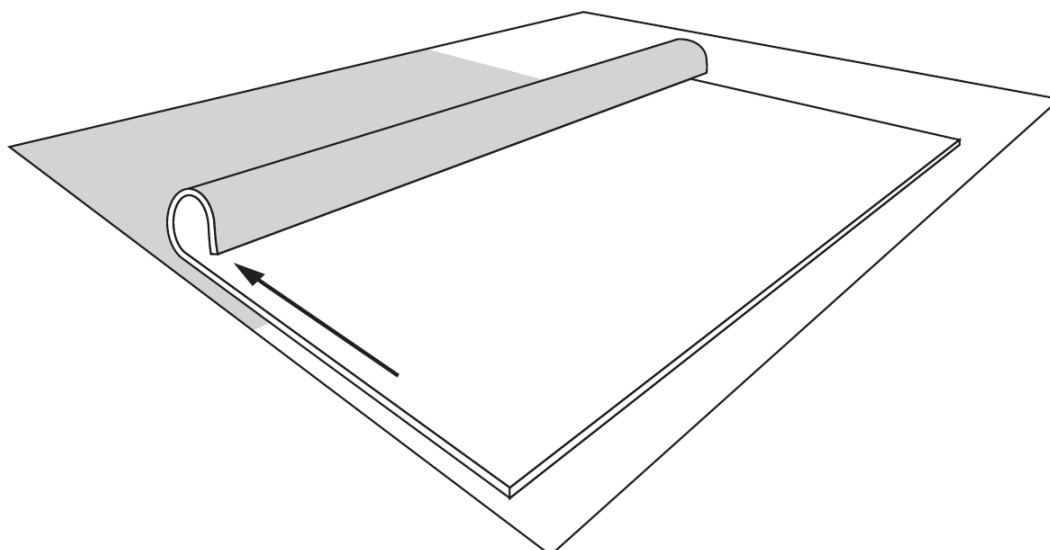
Laisser gommer pour évaporer les solvants jusqu'à ce que la colle soit sèche au toucher. Le temps de gommage varie selon les conditions climatiques.

Le contrôle du gommage 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,
- pousser ensuite le doigt vers l'avant et en appuyant pour vérifier le gommage dans toute l'épaisseur.



Afficher la membrane, en commençant au pli. Dérouler lentement la partie encollée sur le support également encollé. Maroufler avec une forte pression, à l'aide d'un balai à brosses raides, la moitié encollée sur le support en commençant par l'axe des lés et en allant vers leurs bords, de part et d'autres afin d'assurer un contact uniforme et chasser les bulles d'air. Répéter l'opération pour coller l'autre moitié du lé.



En cas d'application direct sur supports bois ou dérivés, comme alternative, la colle en dispersion aqueuse **Modular Water Based Bonding Adhesive WBA-3781** peut être utilisée. Elle s'applique par simple encollage sur le support à raison de 0,5 litre/m² environ, sans laisser gommer la colle avant d'afficher la membrane dans la colle.

Attention:

L'utilisation de la colle en dispersion aqueuse **Modular Water Based Bonding Adhesive WBA-3781** implique les conditions suivantes :

- pas de risque de gel dans les 48 heures suivant son utilisation.
- un lestage temporaire pendant 24 heures lorsque l'ouvrage est situé dans un site exposé. Cette durée est augmentée de 24 heures en cas d'humidité relative de l'air supérieure à 80%.

Les jonctions de lés sont réalisées comme indiquées au § 4.1.3.2.

L'Annexe 9 du présent CCT présente les tableaux des efforts de vent en dépression, en fonction de la configuration et de la situation de la toiture, et un exemple de calcul. Ces efforts de vent en dépression résultent de calculs avec les coefficients associés, tels qu'indiqués au chapitre 3 et dans les annexes 2 et 3 du Cahier CSTB 3564 juin 2006.

Conditions à respecter de limitations de résistance au vent en dépression

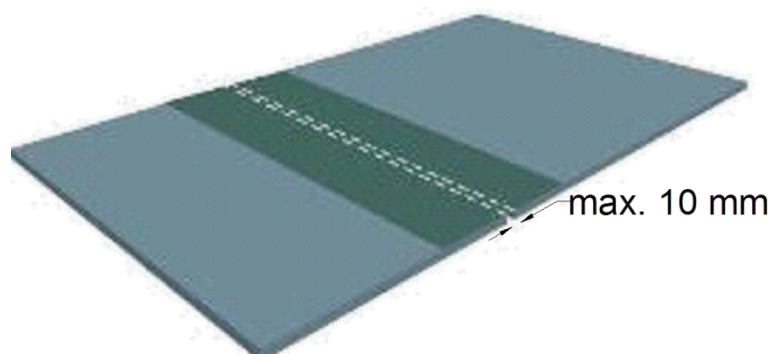
La pose en adhérence totale convient jusqu'à une valeur de vent en dépression selon le tableau ci-dessous (cf. essais § 5.2).

		Vent extrême maximum en dépression
Panneau bois et dérivé du bois	Voir DTU 43.4 pour fixation des panneaux	4000 Pa
Isolant type PUR/surfaçage	Voir DTA, AT ou CCT avec ETN pour fixation des panneaux	4000 Pa
ISOGARD HD (1)	Voir CCT avec ETN pour nombre de vis de fixation des panneaux	2950 Pa (18 vis par panneau de 1.22 x 2.25m)

(1) Pour les valeurs intermédiaires il faut calculer le nombre de fixations en utilisant la valeur de $W_{adm_{sr}} = 450N$ par vis Firestone « All Purpose » Ø 6,0 mm; pour d'autres vis, il faut appliquer les règles de calcul indiquées dans le § 4.5.3 du Cahier CSTB 3564 – juin 2006 (voir CCT « Panneau de Répartition DensDeck et ISOGARD HD de Firestone).

4.1.3.2 Jonction des lés

Positionner les lés **RubberCover™ EPDM** bord à bord, l'un contre l'autre. La distance entre les bords des deux lés ne doit pas dépasser 10 mm. (Voir Schéma 11.1).



Les deux faces du recouvrement sont enduites de primaire d'adhérence **QuickPrime Plus** sur une largeur de **100 mm minimum** de part et d'autre à l'aide d'un **tampon applicateur (fourni)**. Laisser gommer.

Positionner la bande de pontage **QuickSeam Cover Strip** au droit de la zone de jonction. Enlever le papier protecteur sous un angle de 45° et maroufler à l'aide d'un rouleau en caoutchouc siliconé.



Points singuliers :

Rappel :

Les jonctions en croix sont proscrites.

Jonction en T :

Appliquer le primaire sur une largeur de 100 mm de part et d'autre des jonctions entre les lés. Laisser gommer le primaire.

Positionner la première bande de pontage au droit de la jonction des deux lés perpendiculaires au troisième de façon égale de part et d'autre (de cette jonction) et que l'extrémité de cette bande arrive à la jonction entre les deux bandes et la troisième. Maroufler cette bande à l'aide d'un rouleau en caoutchouc siliconé.

Positionner la deuxième bande de pontage au droit de la jonction de la troisième bande et des deux bandes perpendiculaires de façon égale de part et d'autre (de cette jonction). Cette bande doit recouvrir la première d'au-moins 50 mm. Maroufler cette bande à l'aide d'un rouleau en caoutchouc siliconé.

Voir Schéma 11.1

Recouvrement de jonction :

Le recouvrement entre deux bandes de pontage **QuickSeam Cover Strip** doit être compris entre 5 et 25 mm. Appliquer du **QuickPrime Plus sur une largeur de 300 mm minimum** de part et d'autre du recouvrement **à l'aide d'un tampon applicateur (fourni)**. Laisser gommer. Placer un **QuickSeam Corner Flashing** sur le recouvrement. Maroufler à l'aide d'un rouleau en caoutchouc siliconé.

Voir Schéma 11.1.

4.1.3.3 Traitement des plis

Tout pli situé dans une jonction de lés ou à moins de 450 mm de celui-ci doit être découpé et réparé au moyen d'une pièce de **QuickSeam Corner Flashing**. Découper le pli au ciseau, en le tenant à plat sur la membrane. La pièce de réparation doit dépasser la coupure d'au moins 50 mm dans chaque direction.

Encoller la face intérieure des plis avec du **QuickPrime Plus**, les aplatir et maroufler de façon à obtenir une surface plane. Nettoyer la zone à réparer. Appliquer du QuickPrime Plus sur une surface dépassant la coupure d'au moins 70 mm dans chaque direction. Laisser gommer. Afficher la pièce de **QuickSeam Corner Flashing** de réparation et maroufler.

4.1.3.4 Fermeture quotidienne et arrêt provisoire

En fin de journée, avec ou sans intempéries prévisibles, ou en cas d'arrêt inopiné en cours de travaux, pour cause d'intempéries par exemple, les points singuliers doivent être réalisés à l'avancement et l'ouvrage en partie courante est mis hors eau et hors humidité, sous la responsabilité de l'étancheur, de la manière suivante :

Tracer sur le support le bord de la surface non étanchée. Rabattre l'extrémité de la membrane RubberCover EPDM sur au moins 200 mm. Tracer une seconde ligne sur le support à 100 mm vers l'intérieur de la première ligne. Appliquer un cordon continu de mastic type butyl (consommation: 3 ml/tube). Laisser retomber le bord de la membrane sur le mastic et lester temporairement afin de maintenir le cordon sous pression permanente. Au moment de la reprise des travaux, tracer une ligne à 200 mm du bord de la membrane et découper cette zone.

4.1.4 Détails de toiture

Dans le cas où un isolant est mis en œuvre sur les parties verticales des acrotères, des rives, des lanterneaux et d'autres émergences de toiture, toutes les préconisations des § 4.1.4.1, § 4.1.4.2, § 4.1.4.3 et § 4.1.4.4 s'appliquent.

Rappel :

Dans ce cas, cette mise en œuvre doit être réalisée conformément à son AT, DTA ou CCT avec ETN.

Voir Schémas 11.30 et 11.31.

4.1.4.1 Isolation thermique des acrotères

Afin de limiter les ponts thermiques des toitures terrasses et toitures inclinées générés pour la plupart par les reliefs tels que les acrotères, les rives, les lanterneaux et autres émergences de toiture etc, et dans le cadre de la satisfaction aux exigences de la RT 2012, il est nécessaire de mettre en œuvre une isolation thermique en face intérieure des acrotères. Des exemples indiquant la hauteur (h) d'isolation et la résistance thermique des acrotères peuvent être trouvés dans les Recommandations Professionnelles de la CSFE « Pour la conception de l'isolation thermique des toitures-terrasses et toitures inclinées avec étanchéité », dossier 04, mai 2012.

Rappel :

Pour satisfaire à la sécurité à la chute des personnes, il est nécessaire de mettre en œuvre des garde-corps de protection collective permanente ou provisoire. La fixation de ceux-ci ou de leur support (protection provisoire) doit être compatible avec les solutions de traitement des acrotères. Un exemple est donné au schéma 11.30.

4.1.4.1.1 Isolation thermique des acrotères ou rives mis en œuvre selon la NF P 10- 203-1/A2 (référence DTU 20.12).

En toute logique, cette isolation ne peut être efficace que si la face extérieure de l'acrotère est aussi isolée thermiquement. Un calcul spécifique doit être mené pour déterminer la hauteur nécessaire (h) d'isolation, la résistance thermique et les caractéristiques mécaniques de l'isolant à mettre en œuvre dans le cadre de la RT 2012.

L'isolant vertical contre l'acrotère est généralement posé directement sur l'élément porteur de la toiture ; il peut être aussi posé sur l'isolant de la partie courante (voir schémas 11.30 et 11.31).

4.1.4.1.2 Isolation thermique des rives, des lanterneaux et autres émergences de toiture en bois et panneaux dérivés du bois, supports métalliques résistants à la corrosion.

Un calcul spécifique doit être mené pour déterminer la nécessité d'une telle isolation dans le cadre de la RT 2012, et si affirmatif, les caractéristiques de l'isolant à mettre en œuvre.

De la même façon l'isolant vertical peut être posé directement sur l'élément porteur ; il peut être aussi posé sur l'isolant de la partie courante.

4.1.4.2 Fixation d'embase

La membrane **RubberCover™ EPDM** doit toujours être collée en plein à l'aide de la colle **Bonding Adhesive** ou de la colle **Modular Water Based Bonding Adhesive**.

Elle est aussi collée sur tout le périmètre du bâtiment, aux changements d'angle de la toiture, autour des pénétrations ou émergences,...

4.1.4.3 Relevés

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

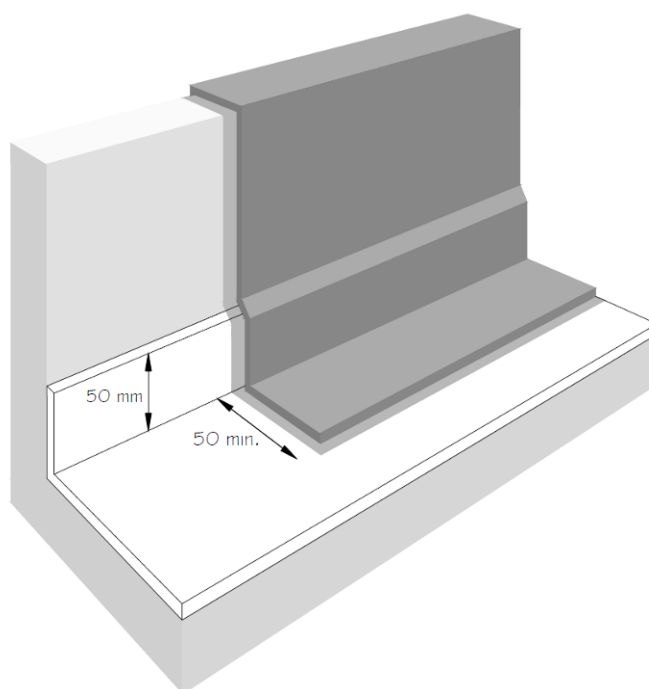
Dans le cas de relevés de hauteur supérieure à 0,50 m, la membrane doit être fixée en tête par un dispositif écartant les eaux de ruissellement, identique à celui décrit ci-dessus.

4.1.4.3.1 Les relevés, sur support de toute nature, sont habillés par la membrane de la partie courante qui remonte sur la partie verticale sans aucune interruption. La membrane est encollée sur le relevé en utilisant la colle **Bonding Adhesive**. Voir schémas 11.2 et 11.3

4.1.4.3.2 Les relevés, sur supports métalliques résistants à la corrosion peuvent aussi être habillés par du **QuickSeam 18" SA Flashing** (§ 2.4). Le raccord avec la membrane horizontale et le support est effectué par collage après application du **QuickPrime Plus**.

Un recouvrement de minimum de 50 mm est nécessaire entre la membrane EPDM et l'habillage. Voir Schémas 11.4 et 11.5.

Contrôler le gommage du primaire selon le test indiqué au § 4.1.3.1, afficher le QuickSeam Flashing sur le relevé et maroufler.



Dans ce cas, la membrane de la partie courante doit remonter sur le support du relevé de 50 mm environ.

Attention cette solution n'est valable que pour une hauteur maximale de 450 mm moins le recouvrement total (voir Schéma 11.4) de la partie courante de la membrane.

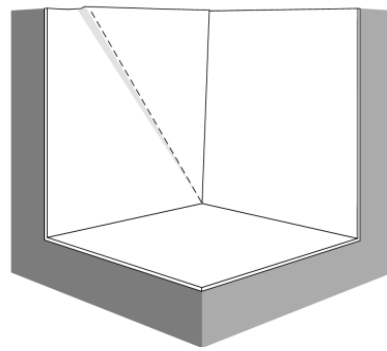
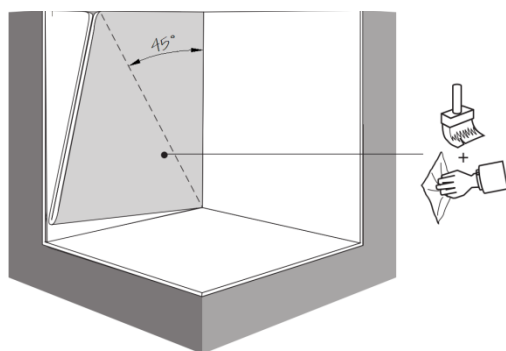
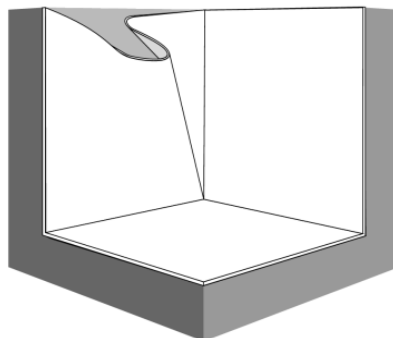
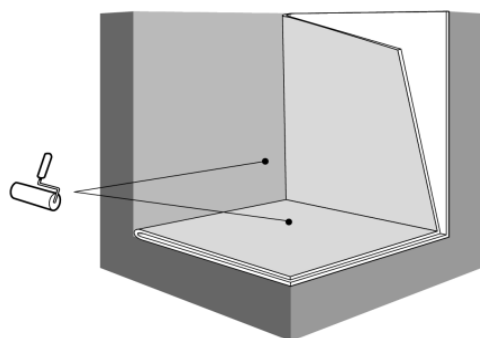
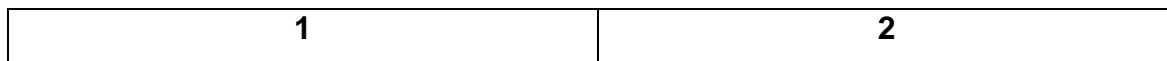
Les Schémas 11.21, 11.22, 11.24 à 11.27 illustrent des exemples de détails de finition.

Attention :

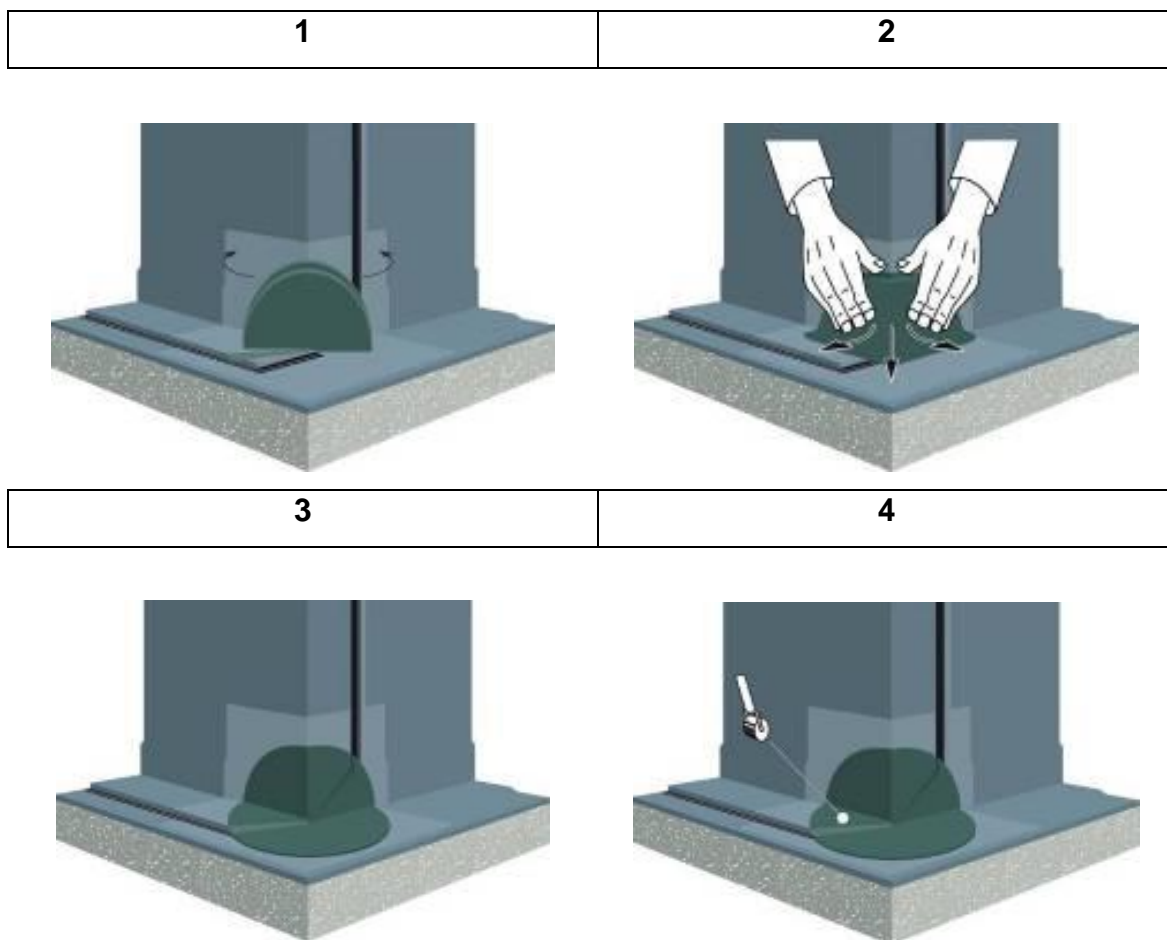
Il n'est prévu aucune fixation mécanique en pied de relevé. Compte tenu de l'exigence de résistance au vent en dépression dans les rives et autour des émergences, la mise en œuvre par collage des relevés doit être très soignée.

4.1.4.4 Renforts d'angles

Pour **les angles rentrants**, la membrane est pliée et collée en poche étanche dans l'angle, à l'aide de **QuickPrime Plus**.



Les angles sortants sont réalisés sur chantier à l'aide des pièces d'EPDM semi-vulcanisé **QuickSeam Corner Flashing** et du primaire **QuickPrime Plus**.



Le Schéma 11.7 illustre la méthode de finition des angles rentrants.

Les Schémas 11.5 et 11.6 illustrent les deux méthodes d'exécution des angles sortants.

4.1.4.5 Descentes d'eau pluviale

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions du DTU concerné.

Voir Schémas 11.11. et 11.12.

Pour l'entrée d'eau pluviale latérale : Voir Schémas 11.14 à 11.17. Des variantes sont possibles : Voir Schémas 11.19 et 11.20.

Les trop-pleins sont exécutés conformément au Schéma 11.13.



- | | |
|--|---|
| 1. Installer la membrane EPDM et découper un trou circulaire au droit de l'amorce. | 2. Le trou doit être légèrement inférieur (ca. 1 cm) au diamètre de la pénétration. |
|--|---|



- | | |
|---|--|
| 3. Fixer la platine rigide. Appliquer du primaire QuickPrime Plus autour de la platine (350 x 350) sur une largeur de min. 75 mm. | 4. Préparer une pièce de QS 18'' SA Flashing de 450 mm x 450 mm, avec les angles arrondis. |
|---|--|



5. Enlever le film plastique et recouvrir la platine en assurant un dépassement min. de 50 mm autour des bords de la platine. Découper un trou d'un diamètre supérieur de 10 mm à celui de la pénétration dans le QS 18" SA Flashing. Ne pas replier le QS 18" SA Flashing à l'intérieur du drain.

6. Maroufler le QS 18" SA Flashing à l'aide d'un roller en silicone de 50 mm de large.

4.1.4.6 Habillages de pénétrations circulaires

Ces détails peuvent être exécutés en utilisant l'une des méthodes suivantes:

- Manchon “**QuickSeam Pipe Flashing** ”,
- Renfort réalisé in situ avec du **QuickSeam 18” SA Flashing**

Les angles de toutes ces pièces doivent être arrondis.

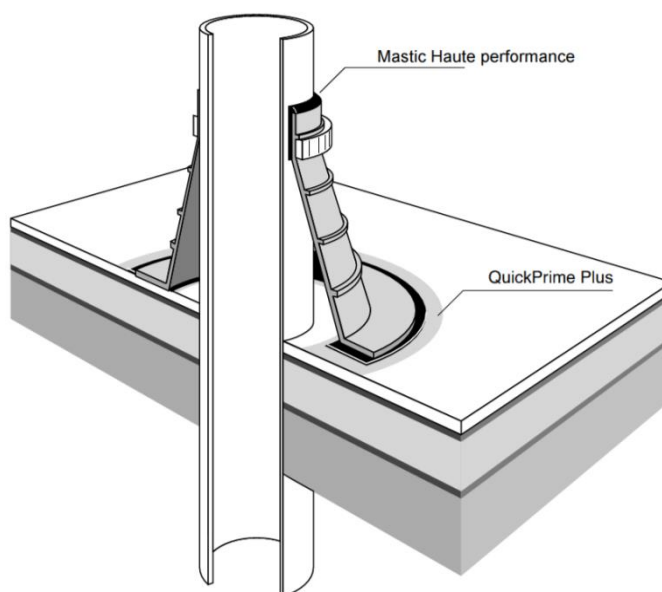
En rénovation, tous les dispositifs d'étanchéité existants (bandes de plomb, ancienne étanchéité, mastics, etc ...) doivent être éliminés avant de mettre en œuvre le nouveau relevé. La membrane doit être en contact direct avec le support.

Les canalisations doivent être fixées au support.

Tous les composants du système d'étanchéité par membrane **RubberCover™ EPDM** doivent être protégés de tout contact avec une source de chaleur constante supérieure à 82°C ou la vapeur d'eau. Dans ce cas, le système d'étanchéité **RubberCover™ EPDM** doit être solidaire d'une paroi intermédiaire (double paroi).

Généralement, la membrane **RubberCover™ EPDM** doit être découpée au droit de la pénétration ronde depuis le bord le plus près. Cette découpe doit d'abord être renforcée avant de réaliser l'étanchéité de la pénétration. La pièce de renfort doit dépasser la coupure de 50 mm dans toutes les directions.

4.1.4.6.1 Manchon QuickSeam Pipe Flashing



Les manchons préfabriqués **QuickSeam Pipe Flashing** (§ 2.6) sont utilisés pour habiller les pénétrations rondes. Le manchon QuickSeam Pipe Flashing permet

d'habiller des pénétrations rondes de 25 mm à 140 mm de diamètre lorsque la partie supérieure est accessible.

Cette technique ne s'applique pas aux cas suivants: éléments de structure métallique, ensemble de pénétrations trop proches l'une de l'autre, pénétration trop proche d'un relevé, pénétration flexible (câble), sur des surfaces inégales, sur des pénétrations à parois minces et sources de chaleur continue ($\geq 82^{\circ}\text{C}$).

Nettoyer la pénétration et la membrane **RubberCover™ EPDM** sur environ 150 mm au QuickPrime Plus si le recouvrement est contaminé par des débris, de la poussière, des moisissures et en présence d'humidité, etc...

Couper la partie supérieure du manchon au diamètre inférieur de celui de la pénétration ronde. Enfiler le manchon sur la pénétration et l'ajuster pour que l'embase soit en contact avec la membrane.

Retourner le manchon en le maintenant sur la pénétration de manière à ce que sa partie intérieure soit visible. Appliquer un épais cordon de mastic haute performance à la jonction entre la pénétration et la partie découpée du manchon.

Appliquer le primaire QuickPrime Plus autour de la pénétration sur la membrane horizontale et laisser sécher.

Enlever le papier de protection de la bande auto-adhésive et rabattre l'embase du manchon pour la coller sur la membrane. Presser l'embase à la main puis maroufler au rouleau silicone de 50 mm de large.

Poser le collier de serrage de façon à ce qu'il repose sur le rebord de la partie située sous la découpe, puis serrer la vis. Appliquer ensuite un cordon de mastic haute performance à la jonction entre la pénétration et la partie découpée du manchon.

Voir Schéma 11.8.

4.1.4.6.2 Renfort réalisé in situ avec du QuickSeam 18'' SA Flashing

Une alternative consiste à couvrir la platine d'une pièce de **QuickSeam 18'' SA Flashing**.

Voir Schémas 11.9 et 11.10.



- | | |
|---|--|
| <p>1. Repérer sur la membrane l'emplacement de la pénétration. Positionner le manchon au droit de celle-ci.</p> <p>Appliquer du QuickPrime Plus sur la base du tuyau et sur une largeur de 100 mm autour de celui-ci.</p> | <p>2. Prendre une pièce de QuickSeam 18'' SA Flashing et découper suivant un cercle de diamètre équivalent à celui du manchon.</p> |
|---|--|



- | | |
|--|---|
| <p>3. Placer la pièce de QuickSeam 18'' SA Flashing et enlever le papier protecteur.</p> | <p>4. Maroufler au moyen d'un rouleau silicone de 50 mm de large.</p> |
|--|---|

4.1.4.7 Protection des étanchéités

4.1.4.7.1 Cas des terrasses uniquement accessibles aux piétons

Protections de l'étanchéité dans le cas des toitures terrasses accessibles :

Le choix et la mise-en-œuvre de la protection lourde sont conformes à celles du chapitre 6.6 de la NF P84-204-1 (DTU 43.1).

Dans le cas de dalles préfabriquées en béton sur plots, les prescriptions suivantes doivent être respectées :

- Interposition, entre la membrane RubberCover EPDM de Firestone et les plots, d'un élément de répartition en membrane RubberCover EPDM de Firestone de forme circulaire ou carré débordant la base du plot de 20 mm ou un PNT 300 g/m².
- La nécessité de la protection des relevés est spécifiée au § 7.1.3.2.2.2 de la NF P84-204-1 (DTU 43.1).
- Les dalles situées au-dessus des dispositifs d'évacuation (EP) doivent être repérées pour faciliter l'entretien de ce type de terrasse.

D'autres types de protection lourde peuvent être envisagés sur étude spécifique, telles que dalles en bois (d'un poids surfacique suffisant pour qu'elles résistent au vent en dépression) sur plots. Dans ce cas, ces autres types de protection doivent répondre aux exigences de sécurité vis-à-vis de l'incendie.

4.1.4.7.2 Cas des terrasses inaccessibles

Compte tenu des surfaces peu importantes (≤ 150 m² max. d'un seul tenant, entre relevés) des étanchéités mises en œuvre et considérant la résistance naturelle de la membrane, il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre des dispositions spécifiques pour chemins de circulation.

4.2 Mise en œuvre en climat de montagne

La mise en œuvre en climat de montagne doit respecter la norme NF P 84-211 (DTU 43.11 avril 2014), pour support en maçonnerie et les prescriptions énoncées dans le Cahier CSTB 2667-2 septembre 1988 (Guide des toitures – terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne), chapitre 2 « guide de réalisation » pour le support bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.1 Pare- vapeur

Dito § 4.1.1

- sauf en annulation et remplacement par le tableau 3 du DTU 43.11 avril 2014 pour l'élément porteur en maçonnerie.
- Sauf en annulation et remplacement du pare-vapeur en polyéthylène par prescriptions du Cahier CSTB 2667-2 septembre 1988 chapitre 2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.2 Supports directs

4.2.2.1 Eléments porteurs

Dito § 4.1.2.1

Sauf en annulation et remplacement par : les travaux de réfection ne sont pas autorisés en climat de montagne.

4.2.2.2 Acrotère et support de relevé

Dito § 4.1.2.2

En sus § 8.1.1 du DTU 43.11 avril 2014 concernant l'élément porteur en maçonnerie et § 2.2.2.1 du Cahier CSTB 2667-2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

Isolants thermiques

Dito § 4.1.2.3

Sauf en annulation et remplacement par : seuls les isolants dont leur AT, DTA ou CCT avec ETN vise le climat de montagne sont autorisés.

En sus § 7.4 du DTU 43.11 avril 2014 concernant l'élément porteur en maçonnerie et § 2.3 du Cahier CSTB 2667-2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.2.3 Panneau de répartition

Dito § 4.1.2.4

4.2.3 Réalisation de l'étanchéité

Dito § 4.1.3

Sauf en annulation et remplacement par :

La pose se fait sans tension sur un support sec, propre et exempt d'aspérités. La réalisation de l'étanchéité doit se faire en installant les feuilles **RubberCover™ EPDM** en adhérence totale.

- Sur support laine minérale (nue, surfacée bitume ou parementée), polystyrène (nu ou parementé), afin de réaliser un support direct compatible avec la colle dans le cas d'une pose en adhérence totale, l'interposition du panneau de répartition ISOGARD HD de Firestone (voir § 2.9) est obligatoire. Le panneau de répartition de Firestone est posé conformément à son CCT avec ETN.
- Afin de réaliser un support plan ou dans le but d'améliorer la résistance à la compression, l'interposition du panneau de répartition ISOGARD HD de Firestone (voir § 2.9) est envisageable. Le panneau de répartition de Firestone est posé conformément à son CCT avec ETN.

4.2.3.1 Pose

Dito § 4.1.3.1

4.2.3.2 Jonction de lés

Dito § 4.1.3.2

4.2.3.3 Traitement des plis

Dito § 4.1.3.3

4.2.3.4 Fermeture quotidienne et arrêt provisoire

Dito § 4.1.3.4

4.2.4 Détails de toiture

4.2.4.1 Isolation thermique des acrotères

Dito § 4.1.4.1

En sus § 8.1.1 du DTU 43.11 avril 2014 concernant l'élément porteur en maçonnerie et § 2.3.2 du Cahier CSTB 2667-2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.4.2 Fixation d'embase

Dito § 4.1.4.2

4.2.4.3 Relevés

Dito § 4.1.4.3

Sauf en annulation et remplacement par : § 8.1 du DTU 43.11 avril 2014 pour l'élément porteur en maçonnerie, § 2.4.2.1 (hauteurs minimales de relevés) et § 2.6.6 (protection des relevés) du Cahier CSTB 2667-2 pour l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.4.4 Renforts d'angles

Dito § 4.1.4.4

4.2.4.5 Descentes d'eau pluviale

Dito § 4.1.4.5

En sus § 9.6 du DTU 43.11 avril 2014 14 concernant l'élément porteur en maçonnerie et § 2.6.1 du Cahier CSTB 2667-2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.4.6 Habillage des pénétrations circulaires

Dito § 4.1.4.6

En sus § 9.7 du DTU 43.11 avril 2014 concernant l'élément porteur en maçonnerie et § 2.6.4 du Cahier CSTB 2667-2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.2.4.7 Protection des étanchéités

Dito § 4.1.4.7

Sauf en annulation et remplacement par : la protection doit respecter les principes énoncés dans le § 7.6 du DTU 43.11 avril 2014 concernant l'élément porteur en maçonnerie et le § 2.5 du Cahier CSTB 2667-2 concernant l'élément porteur en bois et panneaux dérivés du bois.

4.3 Fiche autocontrôle de chantier

La fiche d'autocontrôle ci-après a été développée dans le but d'assister les entrepreneurs et employés de sociétés d'étanchéité, afin qu'ils s'assurent de la réalisation d'un travail soigné. Elle présente une liste d'inspection qui n'a pas la prétention de reprendre chaque détail des systèmes d'étanchéité de Firestone, mais contient quelques informations essentielles à la pérennité de l'ouvrage.

Afin d'optimiser cette inspection, Firestone conseille de se munir d'un marqueur et de noter directement les malfaçons sur la membrane comme sur un plan de toiture pour référence future. Toutes les réparations doivent être effectuées dans les plus brefs délais.

De manière générale:

- S'assurer de l'absence de fuite.
- Vérifier et réparer les dommages causés par des tiers.
- Eliminer de la toiture tous les débris résiduels, vis, etc.
- Remplacer les panneaux isolants humides ou abîmés.
- Nettoyer les colles, mastics ou QuickPrime Plus renversés sur la membrane.
- Vérifier que les matériaux de Firestone sont correctement stockés sur la toiture.
- S'assurer de l'étanchéité provisoire du système avant de quitter le chantier.

Mise en œuvre de la membrane :

- Rondelles métalliques et vis appropriées pour la fixation de l'isolant.
- Densité suffisante et répartition correcte des fixations mécaniques.
- Pas de cavité supérieure à 5 mm dans les panneaux isolants.
- Pas de zone non collée.
- Pas de pli dans la membrane.

Jonction avec la bande QuickSeam Cover Strip :

- Pas de pli, ni de bec de lièvre dans le joint.
- Distance entre les bords de deux lés inférieure à 10 mm.
- QuickPrime Plus appliqué correctement.
- Recouvrement entre bandes QuickSeam Cover Strip compris entre 5 et 25 mm.

Habillage des relevés :

- Pas de tension dans la membrane aux changements d'angles.
- Adhérence correcte de la membrane EPDM.
- Recouvrement de minimum 50 mm de la membrane EPDM en partie courante par la bande QS 18" SA Flashing rapportée.

Angles :

Angle rentrant :

- Poche correctement fermée.
- Pas de pontage, ni bec de lièvre.

Angle sortant :

- Coins non décollés.
- Pas de bec de lièvre.
- Pas de tension présentée par le QuickSeam Corner Flashing dans le changement d'angle.
- QuickSeam Corner Flashing non déchiré, trop étiré ou coupé.

Pénétration circulaire :

Manchon préfabriqué en EPDM

- Dimension du manchon coupée selon le diamètre approprié de la pénétration.
- Renforcement avec une pièce de QS 18" FormFlash au droit de la jonction avec un joint usine ou joint in situ.
- Collier de serrage est bien serré.
- Mastic SNJF - 25 E (compatible avec les supports) débordant de l'extrémité supérieure du manchon.

Naissance d'eaux pluviales :

Naissance d'eaux pluviales avec platine

- Pas de joint in situ sous la platine.
- Platine rigide fixée mécaniquement au support.
- Habillage en QuickSeam 18" SA Flashing ou QuickSeam 18" FormFlash (EP latérale) recouvrant de 50 mm minimum la bavette de la platine.

Finition des relevés :

Solin

- Membrane RubberCover EPDM fixée tous les 150 mm maximum au moyen d'une latte d'ancrage sous le solin.
- Recouvrements ou intersections des solins protégés par un mastic SNJF - 25 E (compatible avec les supports).

Profils de rive

- Habillage de la partie horizontale du profil de rive au moyen de QuickSeam Cover Strip.
- Fixations mécaniques tous les 300 mm maximum.
- Toutes les intersections entre profils métalliques habillées de QuickSeam Cover Strip ou protégées par un mastic SNJF - 25 E (compatible avec les supports).

5 PERFORMANCES

5.1 Caractéristiques spécifiées

Le tableau 3 ci-après donne les critères et les caractéristiques spécifiques de la membrane **RubberCover**. Les essais ont été effectués dans le cadre du marquage CE selon NF EN 13956. Le respect de ces critères est vérifié lors des différents contrôles effectués.

Tableau 3 - Caractéristiques spécifiques de la membrane **RubberCover** de Firestone

Caractéristiques	Méthode d'essai	Valeurs spécifiées
Réaction au feu	EN 13501-1	F
Réaction au feu extérieur	ENV 1187	F _{roof}
Retrait libre 6 heures à 80 °C + 23 °C 1 heure 50 % HR	EN 1107-2	≤ 0,5 %
Durabilité 1000 heures UV	EN 1297	Conforme
Résistance à l'ozone	ASTM D 1149	Conforme
Résistance aux intempéries (Xenon-Arc)	ASTM G 151/ G 155	Conforme
Résistance en traction : * Neuf	EN 12311-2 (B)	≥ 6 N/mm ²
Allongement à la rupture : * Neuf	EN 12311-2 (B)	≥ 300 %
Résistance à la déchirure : * Neuf	EN 12310-2	≥ 30 N
Résistance à la déchirure au clou	EN 12310-1	120 (N) x 120 (N)
Etanchéité à l'eau	EN 1928 (méthode B)	oui
Pliage à froid	EN 495-5	≤ -45°C
Résistance au poinçonnement statique Béton	EN 12730 (B)	≥ 20 kg
Résistance au poinçonnement dynamique Alu	EN 12691 (B)	≥ 200 mm
Résistance au glissement	Classement FIT	T4
Résistance au mouvement cyclique	Cahier CSTB	F5
Résistance au poinçonnement statique	2358 septembre 1989	L4
Résistance au poinçonnement dynamique		D2
Jonction des lés		
Traction – cisaillement : Neuf, testé à 20 °C	EN 12317-2	≥ 200N/50mm
Traction – pelage : Neuf (moyen)	EN 12316-2	≥ 50 N/50mm

5.2 Essais de résistance à l'arrachement (vent en dépression)

Résultats d'essais des complexes de toiture suivants :

Complexe	Rapport d'essai	Résultat
Panneaux OSB, fixés mécaniquement sur chevrons (étanche à l'air) – EPDM – FAS (Water Based Bonding Adhesive)	BDA 0076-L-05	Résiste à 6500 Pa. Rupture à 7000 Pa par arrachement des fixations des panneaux OSB à la structure sous-jacente.
Panneaux contreplaqués, fixés sur chevrons – EPDM – FAS (Bonding Adhesive BA-2012)	BDA 0102-L-15/1	Résiste à 10 000 Pa.
80 mm PIR à parement alu-kraft – EPDM – FAS (Bonding Adhesive BA-2012)	CSTC DE 651XL427 CAR 14133/1	Résiste à 10 000 Pa. 10 fixations par panneau (1200mm x 600mm)
80 mm PIR à parement alu-kraft – EPDM – FAS (Bonding Adhesive BA-2012S)	CSTC DE 651XL427 CAR 14133/3	Résiste à 9000 Pa. Rupture à 9500 Pa par déchirement de la membrane.
80 mm PIR à parement minéral – EPDM – FAS (Bonding Adhesive BA-2012)	CSTC DE 651XL427 CAR 14133/5	Résiste à 10 000 Pa. 10 fixations par panneau (1200mm x 600mm)

Complexe	Rapport d'essai	Résultat
Isolant + ISOGARD HD, 12 vis Firestone « All Purpose » Ø 6,0 mm par panneau + EPDM en adhérence totale	Factory Mutual # 233370-0-0 DE 651XJ349 CAR 12058/2	I-90 / 4,3 kPa Résiste à 3000 Pa. Rupture à 3500 Pa par rupture de la plaque
Isolant + ISOGARD HD, 18 vis Firestone « All Purpose » Ø 6,0 mm par panneau + EPDM en adhérence totale	DE 651XJ208 CAR 11208/6	Résiste à 5500 Pa. Rupture à 6000 Pa par rupture de la plaque

6 ASSISTANCES TECHNIQUES ET FORMATIONS

Firestone Building Products peut assurer la formation du personnel (soit au centre de formation à Bruxelles, soit sur tout autre site adapté à cet usage) et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du système. La participation à une formation est confirmée par une attestation de stage technique.

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

7 ESSAIS

Des essais ont été effectués par CSTC (BE), BDA (PB), APPLUS (ES), IFI Aachen (GE) :

- * CSTC et APPLUS : caractéristiques physiques dans le cadre de l'ETAG 006 et autres (voir tableau 3)
- * CSTC, BDA et IFI : résistance au vent en dépression selon ETAG 006

8 ENTRETIEN & REPARATION

Les Règles relatives à la sécurité des personnes doivent être absolument respectées: voir manuel CSFE (prévention des risques professionnels sur les chantiers).

8.1 Entretien

8.1.1 Généralités

L'entretien minimal des toitures est conforme à celui des normes NF P 84-204, 84-205, 84-206, 84-207 et 84-211 (DTU séries 43).

Les systèmes d'étanchéité de toitures par membrane **RubberCover™ EPDM** de Firestone ne nécessitent aucune protection supplémentaire contre les intempéries, les rayons UV ou l'ozone.

Eviter :

- Tout contact avec les produits pétroliers, graisses, huiles (minérales et végétales), solvants organiques, graisses animales et bitume frais (moins de 4 semaines).
- Tout contact direct avec la vapeur d'eau ou des sources de chaleur dont la température constante dépasse 82°C.

Eliminer tout objet tranchant, perforant, contendant tel que vis, clous, éclats métalliques, etc... pouvant être laissé lors de la mise en œuvre du revêtement ou par des tiers intervenant ultérieurement sur le revêtement.

Installer un dispositif de répartition des charges

- lors des travaux d'entretien ou de réparation
- lors de l'utilisation ou de l'installation d'échelle, d'échafaudage.

Les évacuations d'eaux pluviales et trop-pleins doivent être inspectées et nettoyées chaque année, en particulier pour les bâtiments situés à proximité d'arbres.

L'installation ultérieure d'éléments tels que lanterneaux, dispositifs d'air-conditionné, évacuations d'eaux pluviales, etc. rendent nécessaire une intervention au niveau complet du système d'étanchéité. **Ces travaux doivent être réalisés en conformité avec les spécifications de Firestone Building Products. Seul le personnel formé par Firestone Building Products est considéré comme apte à les effectuer.**

Les revêtements d'étanchéité de toiture par membrane (spécialement les parties en pente) peuvent s'avérer glissants lorsqu'ils sont mouillés. En sus du respect des règles prescrites dans le manuel de la CSFE (prévention des risques professionnels sur les chantiers), le personnel qui doit intervenir sur la toiture doit être muni de chaussures adaptées aux surfaces mouillées selon les recommandations de l'INRS.

8.1.2 Cas des toitures-terrasses protégées par dalles sur plots

8.1.2.1 Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer régulièrement la terrasse, enlever les mousses et végétations et ne pas laisser des joints entre dalles s'obstruer.
- Une ou deux fois par an, déposer les dalles amovibles repérées au-dessus des entrées pluviales ; vérifier le bon écoulement. Nettoyer les trop-pleins et grilles de protection et dégager les détritux au jet d'eau évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés.

8.1.2.2 Interdits à l'utilisateur

- Déposer lui-même les dalles.
- Installer des jardinières mobiles sur les dalles
- Fixer quoi que ce soit dans les dalles, par exemple pieds de parasol
- Faire du feu directement sur les dalles, les barbecues doivent être montés sur pieds et être équipés d'une tôle de protection et d'un bac à braises.
- Déverser en aucune façon des produits agressifs (solvants, huiles, essences...), ni sur la terrasse, ni dans les évacuations pluviales.
- Modifier la protection par dalles par ex. : ajouts, surcharges...

8.2. Réparation

Cette technique s'applique en cas de déchirure ou de poinçonnement de la membrane EPDM, de détérioration consécutive au contact avec un produit poinçonnant, coupant ou contendant ou de non-conformité (pli) dans une jonction de lés.

Remarque:

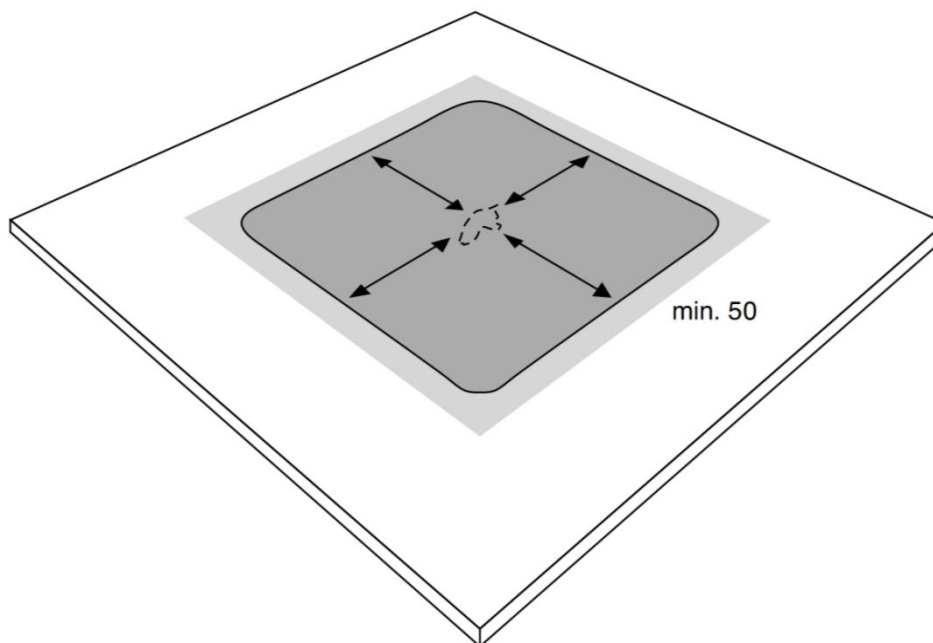
Contenu de la spécificité de ce type d'intervention, seul le personnel formé par Firestone Building Products est considéré comme apte à les effectuer.

Dans la plupart des cas, l'humidité résiduelle due à la condensation en sous face s'évaporerà à travers la membrane RubberCover EPDM.

Avant d'effectuer la réparation, il convient d'évacuer l'eau qui a pénétré sous le système d'étanchéité, par une ouverture de la membrane.

Nettoyer toute la surface au naphte. Si un nettoyage préliminaire est requis, utiliser de l'eau tiède savonneuse. La zone de réparation doit être propre et sèche.

- Marquer la zone endommagée au marqueur blanc dès qu'elle est signalée pendant la mise en œuvre. La pièce de réparation doit dépasser la zone endommagée d'au moins 50 mm dans chaque direction. En arrondir les angles.



- Les trous de petites dimensions (< 50 mm) peuvent être réparés avec une pièce de **QuickSeam 18'' SA Flashing** ou avec une pièce de **QuickSeam Corner Flashing**.

- Les trous de dimensions (> 50mm) doivent être réparés avec du **QuickSeam 18'' SA Flashing**. Arrondir les extrémités de la coupure afin qu'elle ne se propage pas sous la réparation.

La pièce de réparation est collée après application du **QuickPrime Plus**.

- Tout pli situé dans une jonction de lés ou à moins de 450 mm de celui-ci doit être découpé et réparé au moyen d'une pièce de **QuickSeam Corner Flashing**. Découper le pli au ciseau, en le tenant à plat sur la membrane. La pièce de réparation doit dépasser la coupure d'au moins 50 mm dans chaque direction.

Encoller la face intérieure des plis avec du **QuickPrime Plus**, les aplatir et maroufler de façon à obtenir une surface plane. Nettoyer la zone à réparer. Appliquer du QuickPrime Plus sur une surface dépassant la coupure d'au moins 70 mm dans chaque direction. Laisser gommer. Afficher la pièce de **QuickSeam Corner Flashing** de réparation et maroufler.

- Traitement des phénomènes de capillarité dans les jonctions en T et les changements d'angle.

Appliquer du QuickPrime Plus sur une surface dépassant la capillarité d'au moins 70 mm dans chaque direction. La pièce de réparation en QuickSeam Corner Flashing doit dépasser la capillarité d'au moins 50 mm dans chaque direction. Laisser gommer.

Afficher la pièce de réparation de QuickSeam Corner Flashing et la maroufler.

9 ANNEXES

9.1 Pression de calcul de vent extrême N/m² (Pa) (tableaux extraits de l'Annexe 2 Cahier CSTB 3564) selon Règles NV 65 modifiées :

9.1.1 Versants plans : Tôles d'acier nervurées, Bois et dérivés- Travaux neufs- Bâtiments fermés.

Hauteur (m)	Position	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
0 à 10	Courante	875	1181	1050	1365	1313	1641	1575	1890
	Rives	1488	2008	1785	2321	2232	2790	2678	3213
	Angles	2100	2834	2520	3276	3151	3938	3780	4536
10 à 15	Courante	963	1299	1155	1502	1444	1805	1733	2079
	Rives	1637	2208	1964	2553	2455	3069	2946	3534
	Angles	2311	3118	2772	3605	3466	4332	4159	4990

9.1.2 Versants plans : Tôles d'acier nervurées, Bois et dérivés- Travaux neufs et réfections- Bâtiments ouverts.

Hauteur (m)	Position	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
0 à 10	Courante	1313	1772	1575	2048	1970	2462	2363	2835
	Rives	1750	2362	2100	2730	2626	3282	3150	3780
	Angles	2538	3425	3045	3959	3808	4759	4568	5481
10 à 15	Courante	1445	1949	1733	2253	2166	2708	2600	3119
	Rives	1926	2598	2310	3004	2888	3610	3466	4158
	Angles	2793	3767	3350	4356	4188	5235	5026	6029

9.1.3 Versants plans : Béton et béton cellulaire- Travaux neufs et réfections- Bâtiments fermés et ouverts.

Versants plans : Tôles d'acier nervurées, Bois et dérivés en réfections – Bâtiments fermés.

Hauteur (m)	Position	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
0 à 10	Courante	613	827	735	956	919	1149	1103	1323
	Rives	1225	1653	1470	1911	1838	2297	2205	2646
	Angles	1838	2480	2205	2867	2757	3446	3308	3969
10 à 15	Courante	674	909	809	1051	1011	1264	1213	1455
	Rives	1348	1819	1617	2103	2022	2527	2426	2911
	Angles	2022	2728	2426	3154	3032	3791	3639	4366

9.1.4 Versants courbes : Tôles d'acier nervurées, Bois et dérivés- Travaux neufs- Bâtiments fermés.

Hauteur (m)	Position	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
0 à 10	Courante	963	1299	1155	1502	1444	1805	1733	2079
	Rives	1663	2244	1995	2594	2495	3118	2993	3591
	Angles	2363	3189	2835	3686	3545	4431	4253	5103
10 à 15	Courante	1059	1429	1271	1652	1588	1986	1906	2287
	Rives	1830	2468	2195	2854	2744	3430	3293	3950
	Angles	2600	3507	3119	4055	3899	4874	4679	5613

9.1.5 Versants courbes : Tôles d'acier nervurées, Bois et dérivés- Travaux neufs et réfections- Bâtiments ouverts.

Hauteur (m)	Position	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
0 à 10	Courante	1400	1890	1680	2184	2101	2626	2520	3024
	Rives	1750	2362	2100	2730	2626	3282	3150	3780
	Angles	2625	3543	3150	4095	3939	4923	4725	5670
10 à 15	Courante	1541	2078	1848	2403	2310	2888	2773	3326
	Rives	1926	2598	2310	3004	2888	3610	3466	4158
	Angles	2889	3897	3465	4506	4332	5415	5199	6237

9.1.6 Versants courbes : Béton et béton cellulaire- Travaux neufs et réfections- Bâtiments fermés et ouverts- Versants courbes : Tôles d'acier nervurées, Bois et dérivés en réfections – Bâtiments fermés.

Hauteur (m)	Position	Zone I		Zone II		Zone III		Zone IV	
		Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
0 à 10	Courante	700	945	840	1092	1050	1313	1260	1512
	Rives	1400	1890	1680	2184	2101	2626	2520	3024
	Angles	2100	2834	2520	3276	3151	3938	3780	4536
10 à 15	Courante	770	1039	924	1202	1155	1444	1386	1663
	Rives	1541	2078	1848	2403	2310	2888	2773	3326
	Angles	2311	3118	2772	3605	3466	4332	4159	4990

9.2 Exemple d'application selon Règles NV 65 modifiées :

Calcul selon Cahier CSTB 3564 juin 2006 et Règles NV 65 modifiées

9.2.1 Versants plans : Bois et dérivés - Travaux neufs- Bâtiment fermé – h = 10 m – Zone 2 site normal (cf. tableau 9.1.1)

Application d'un système en adhérence totale

Les panneaux d'isolant ou de recouvrement sont fixés avec des vis All Purpose.

L'effort admissible Wad par fixation est alors de 450 N/fixation.

Les panneaux font 1.22 x 2.25m

$$D [u/m^2] = P \text{ calcul } (N/m^2) / 450N$$

$$u/\text{panneau} = D \times 1.22 \times 2.25$$

Position	P calcul (N/m ²)	D (u/m ²)	u/panneau
Partie courante	1050	2,33	7
Rives	1785	3,97	11
Angle	2520	5,60	16

9.3 Règles d'adaptation

9.3.1 Définitions

- ns : nouveau système correspondant au système à évaluer
ft : fiche technique du fabricant décrivant la fixation
Pk : résistance caractéristique à l'arrachement de la fixation (ensemble vis + plaquette) déterminée selon la norme NF P 30-313
e : épaisseur du support
Rns : résistance caractéristique à retenir pour la fixation du nouveau système
sr : système de référence (vis SFS IR2 + plaquette IR-82x40), de Pksr = 1458 N

9.3.3 Exigences concernant les plaquettes de répartition des fixations

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

- Les plaquettes sont admises avec leur Pkft
- L'épaisseur et la nuance d'acier sont \geq à celles de référence
- Les dimensions respectent les conditions suivantes :
 - Si la plaquette du « ns » est ronde, son diamètre doit être supérieur à 82mm

9.3.4 Exigences générales

Les tableaux ci-dessous donnent, en fonction de l'élément de porteur du nouveau système :

- Les caractéristiques exigées du nouvel élément porteur
- La résistance à la corrosion exigée pour l'élément de liaison (vis, rivets) par référence à l'essai Kesternich
- La résistance caractéristique à retenir pour le calcul corrigé des densités de fixations (Dns)

9.3.5 Détermination de la densité de fixations Dns du nouveau système

La valeur Rns à retenir est donnée par les tableaux ci-dessous, les règles d'adaptations sont les suivantes :

- Si $Rns \geq Pksr$, alors $Wadns = Wadsr$
- Si $Rns \leq Pksr$, alors $Wadns = Wadsr \times Rns/Pksr$

Règles d'adaptation dans le cas de travaux neufs

	Bois et panneaux dérivés	Béton de granulats courants
Identification de l'élément porteur	$e_{ns} \geq e_{ft}$	$CR_{ns} \geq CR_{ft}$
Identification de l'élément de liaison	Vis Ø 4,8 mini	Vis et cheville - clou à friction
Résistance à la corrosion de l'élément de liaison (1)	12 cycles K	12 cycles K
Pk minimal (daN)	90	90
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk_{ft} (2)	Valeur mini (Pk_{ft} ou Q_{ft}) (2) (3)
<p>(1) : la valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable (2) : la profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système doit être au moins égale à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation (3) : Pk est la résistance au déboutonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service correspondant à une charge n'entraînant pas un déplacement de la fixation > 2 mm ; le dispositif de fixation doit permettre ce déplacement de 2 mm sans désaffleurement de la vis de fixation.</p>		

Règles d'adaptation dans le cas de travaux de réfection

	Bois et panneaux dérivés	Béton de granulats courants
Identification de l'élément porteur	e_{ns}	CR_{ns}
Identification de l'élément de liaison	Vis Ø 4,8 mini	Vis et cheville - clou à friction
Résistance à la corrosion de l'élément de liaison (1)	12 cycles K	12 cycles K
Pk minimal (daN)		
Valeur de R_{ns} à retenir	Pk réel (2)	Valeur mini (Pk_{ft} ou Q réel) (2) (3)
<p>(1) : la valeur de Pk à retenir correspond au positionnement de la fixation le plus défavorable (2) : le Pk réel ou Q réel s'évalue par mesures in situ. Les essais sont effectués par zones différenciées susceptibles de conduire à des résultats homogènes (même activité dans le local sous-jacent, même constitution et état de toiture. Chaque zone fait l'objet d'un minimum de 15 essais et d'un rapport d'essai distinct. La profondeur d'ancrage des fixations du nouveau système à la mise en œuvre doit être au moins égale à celle des essais préparatoires in situ. (3) : Pk est la résistance au déboutonnage fixation/plaquette. Q est la charge limite de service. Si la valeur issue des essais sur chantier est supérieure à celle indiquée dans la fiche technique de la fixation, la valeur à retenir est celle de la fiche technique.</p>		

9.4 Conditions d'emploi sous dalles sur plots

	Charges d'exploitation (N/m ²)
	1500
Type de terrasse	Toitures-terrasses accessibles seulement aux piétons
Charge permanente (poids des dalles) N/m ²	1250
Pression calculée sur le revêtement pour dalles 50x50 et 4 plots Ø 20cm - N/cm ²	2,2
Isolants utilisables	Ceux bénéficiant d'un Avis Technique ou DTA ou CCT avec ETN visant favorablement l'emploi sous dalles sur plots, dans la limite de pression admise.

10 REFERENCES

Le procédé **membrane RubberCover™ EPDM** a été introduit en France et en Europe en 2008. Il représente une surface d'environ 400 000 m² environ, y compris en climat de montagne. Ci-après quelques réalisations en Europe.

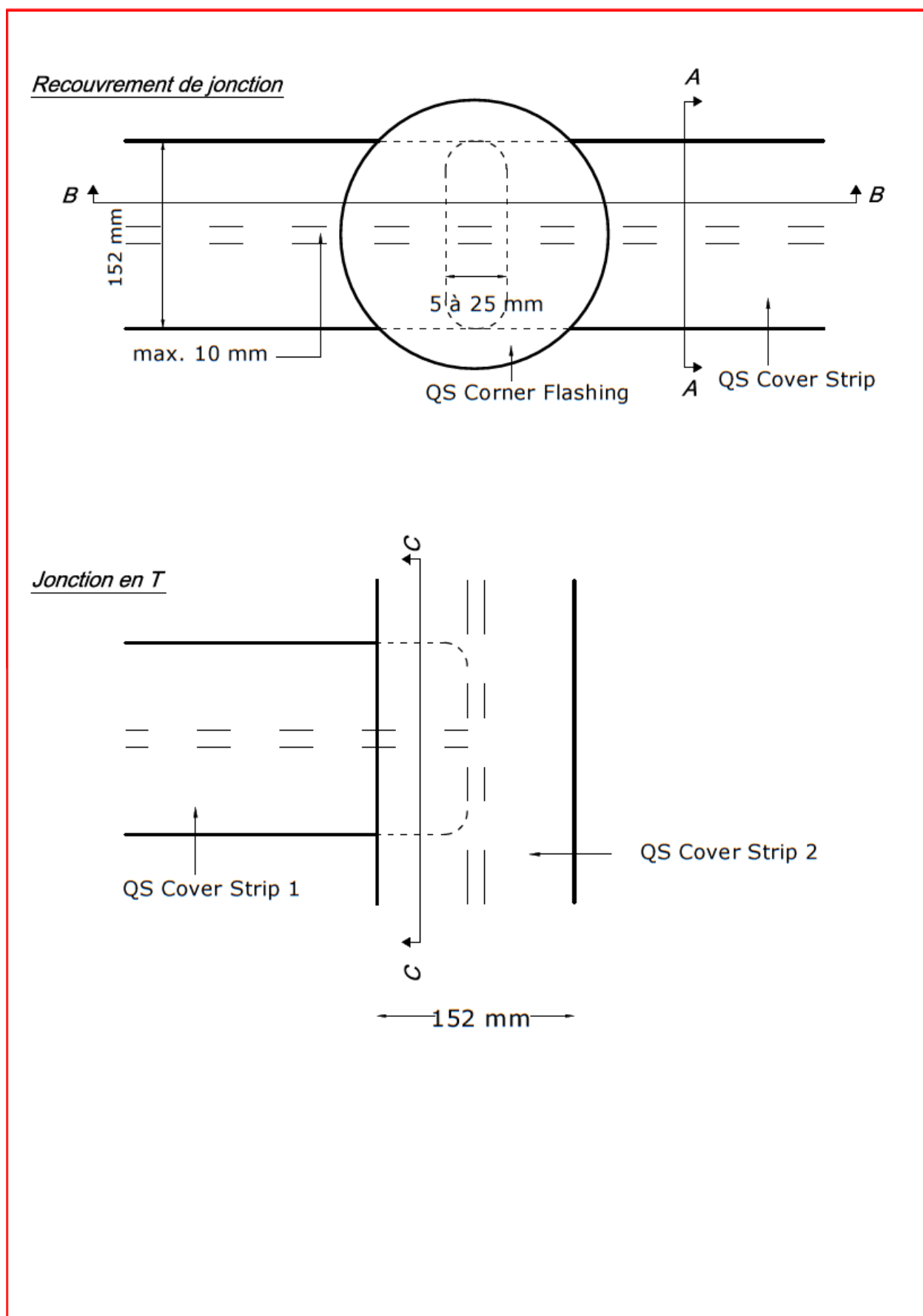




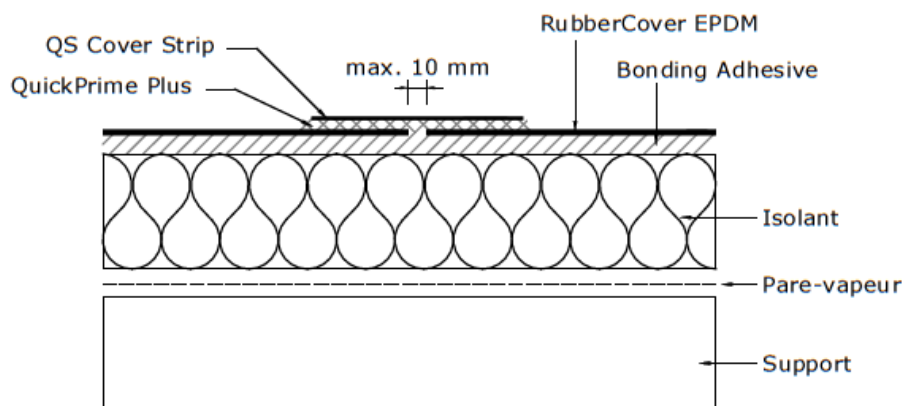


11 SCHÉMAS

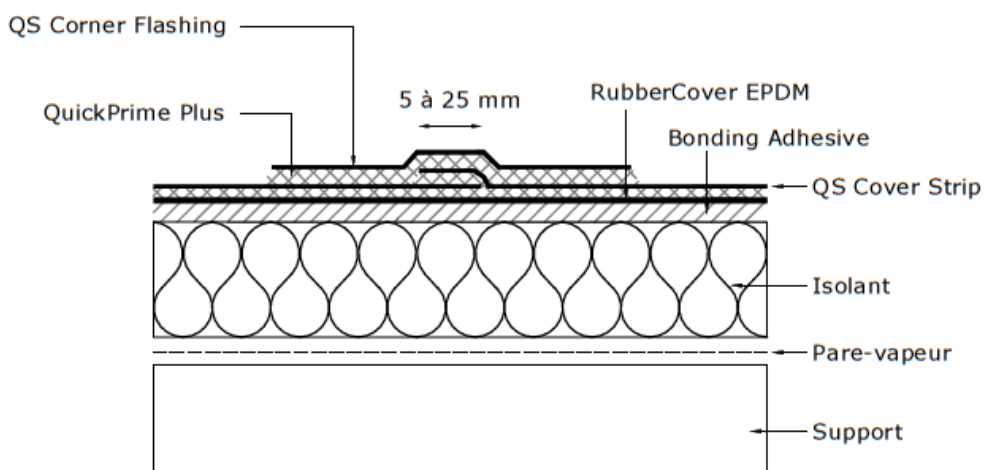
SCHÉMA 11.1



Coupe A-A



Coupe B-B



Coupe C-C

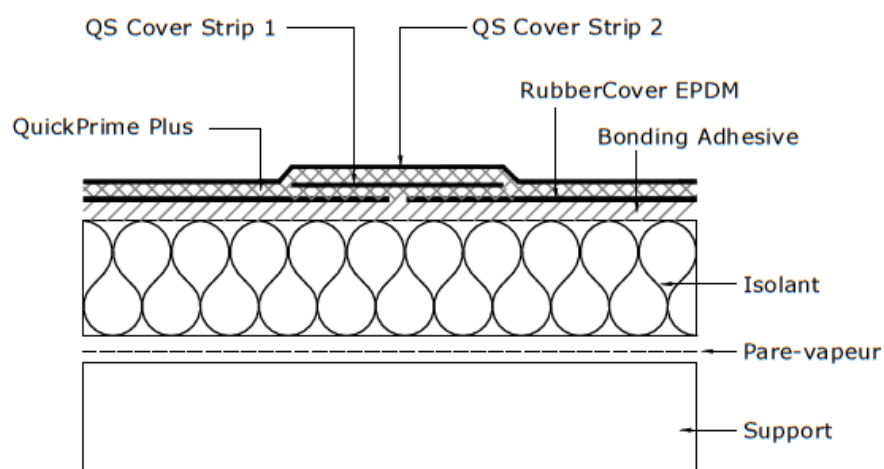


SCHÉMA 11.2

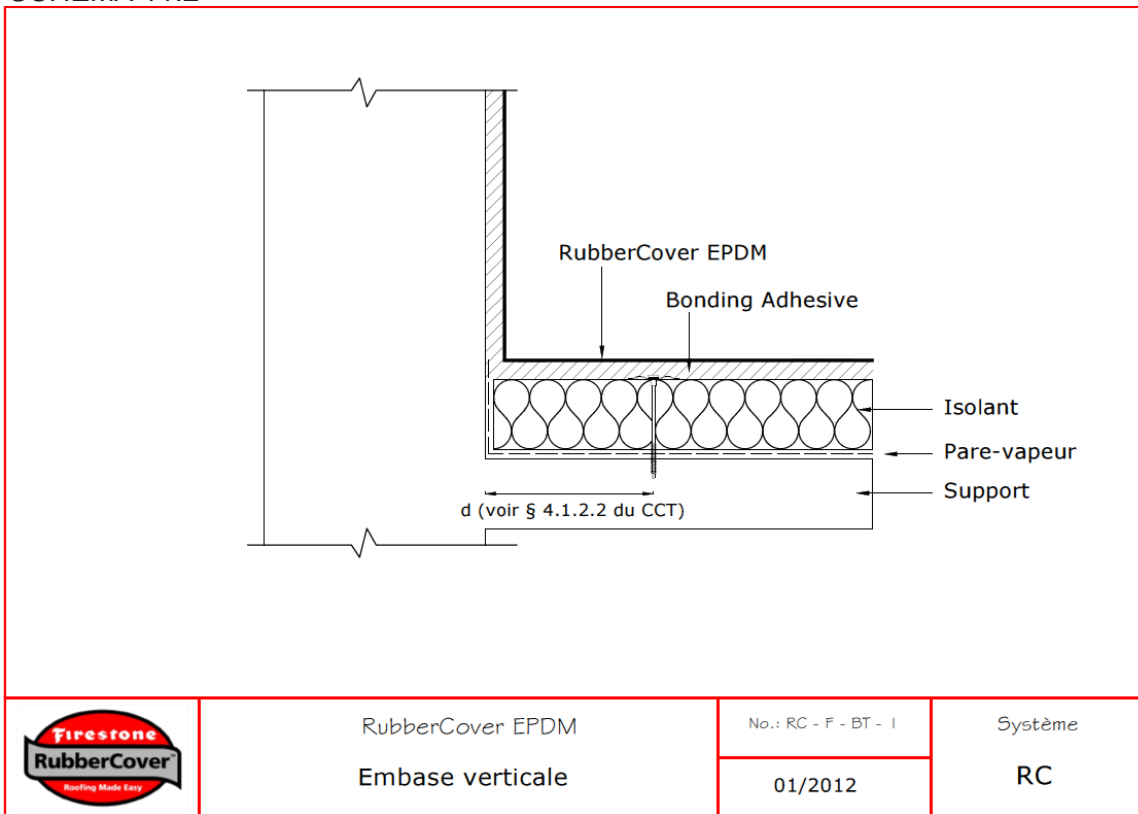


SCHÉMA 11.3

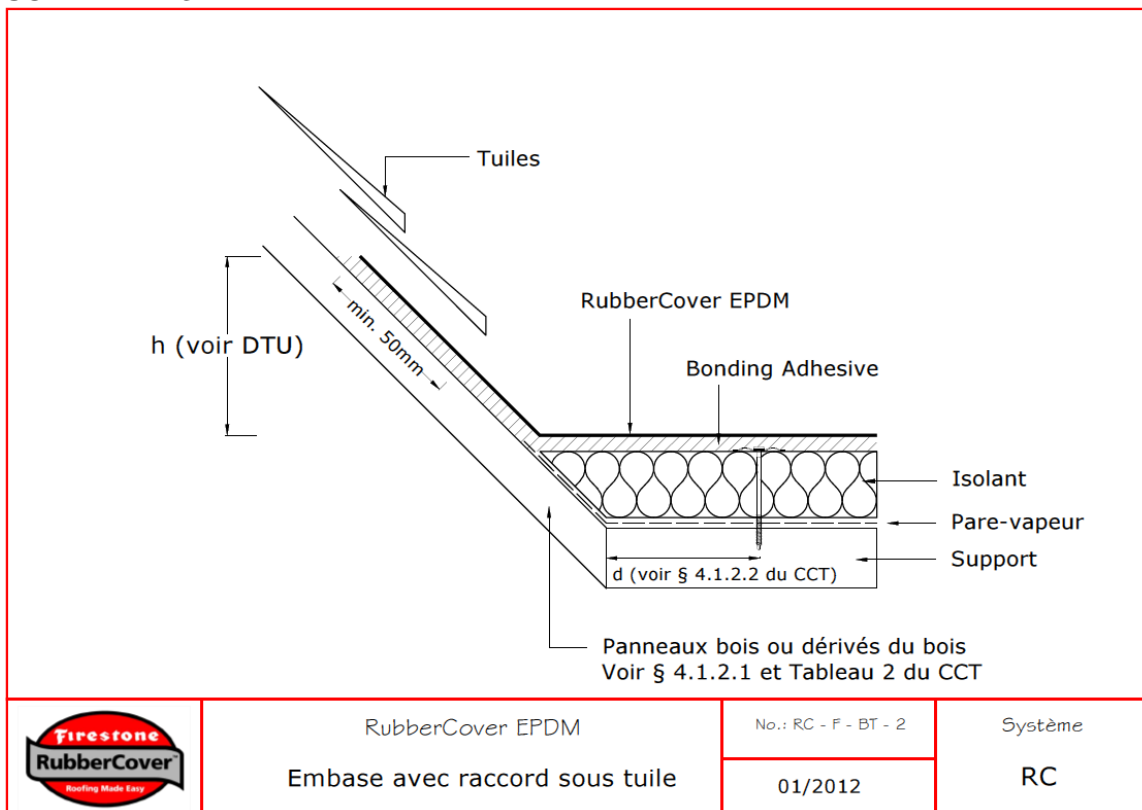


SCHÉMA 11.4

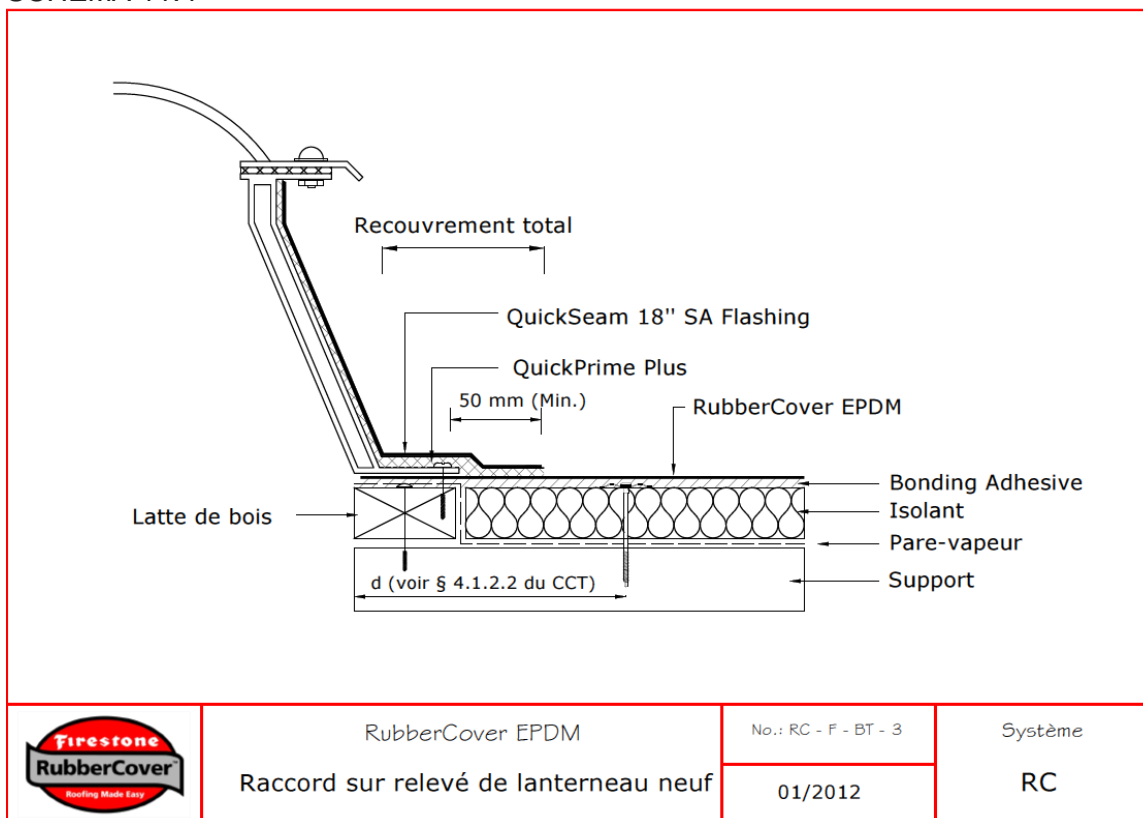


SCHÉMA 11.5

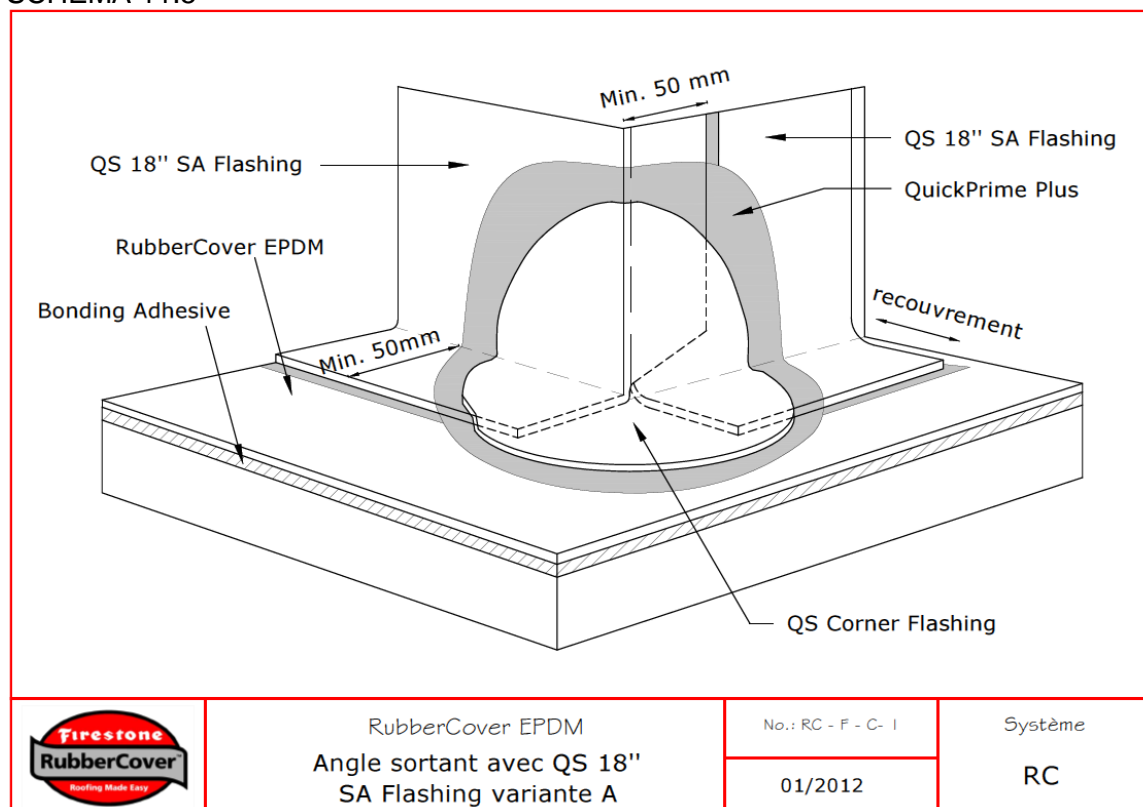


SCHÉMA 11.6

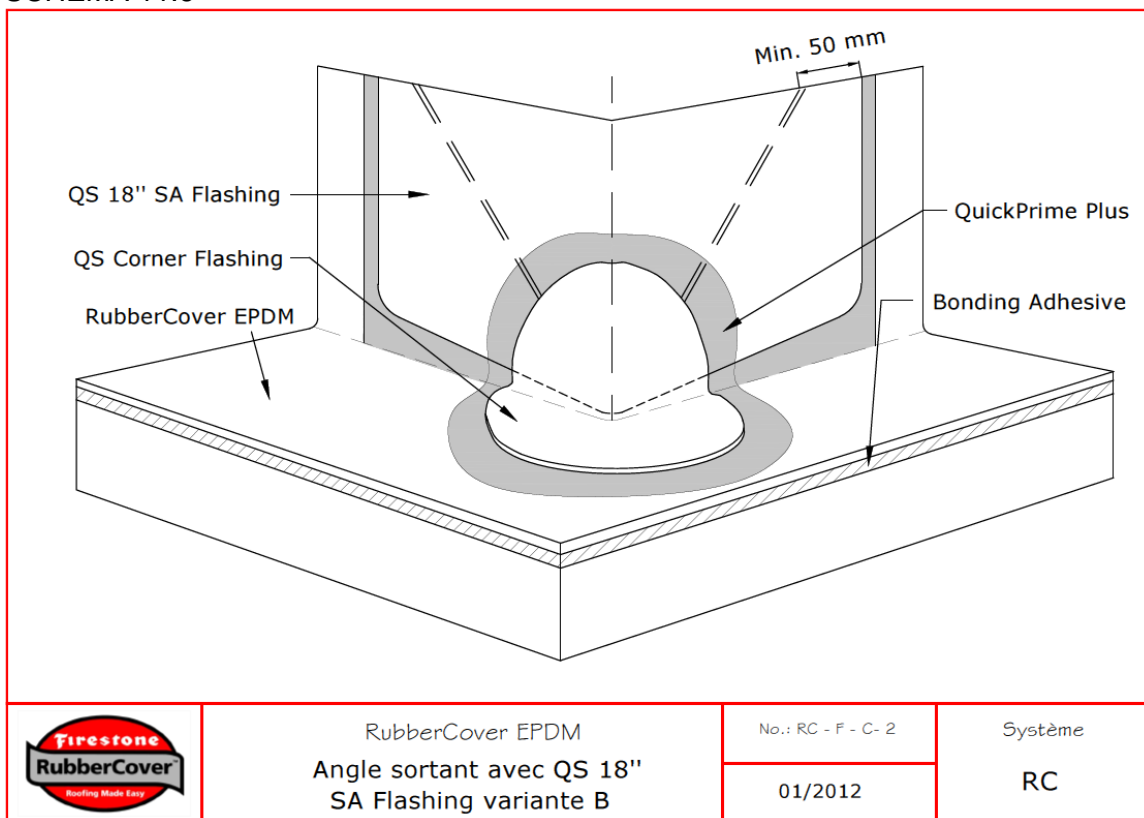


SCHÉMA 11.7

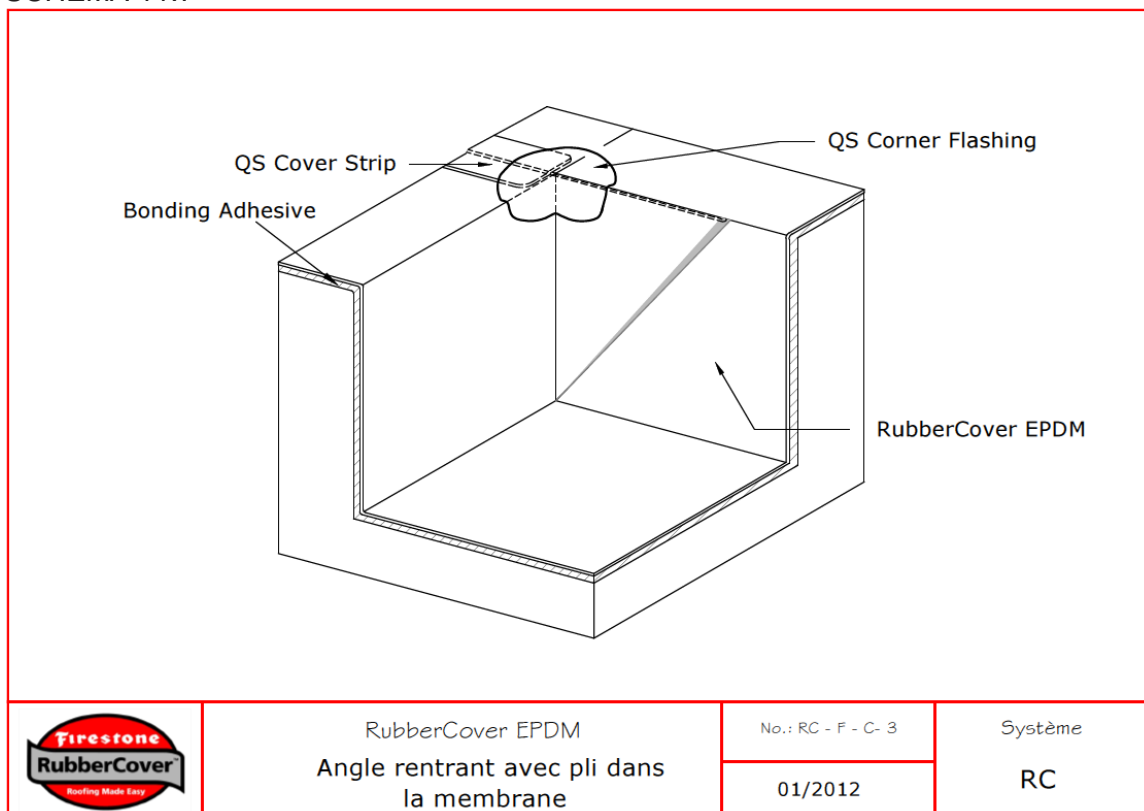


SCHÉMA 11.8

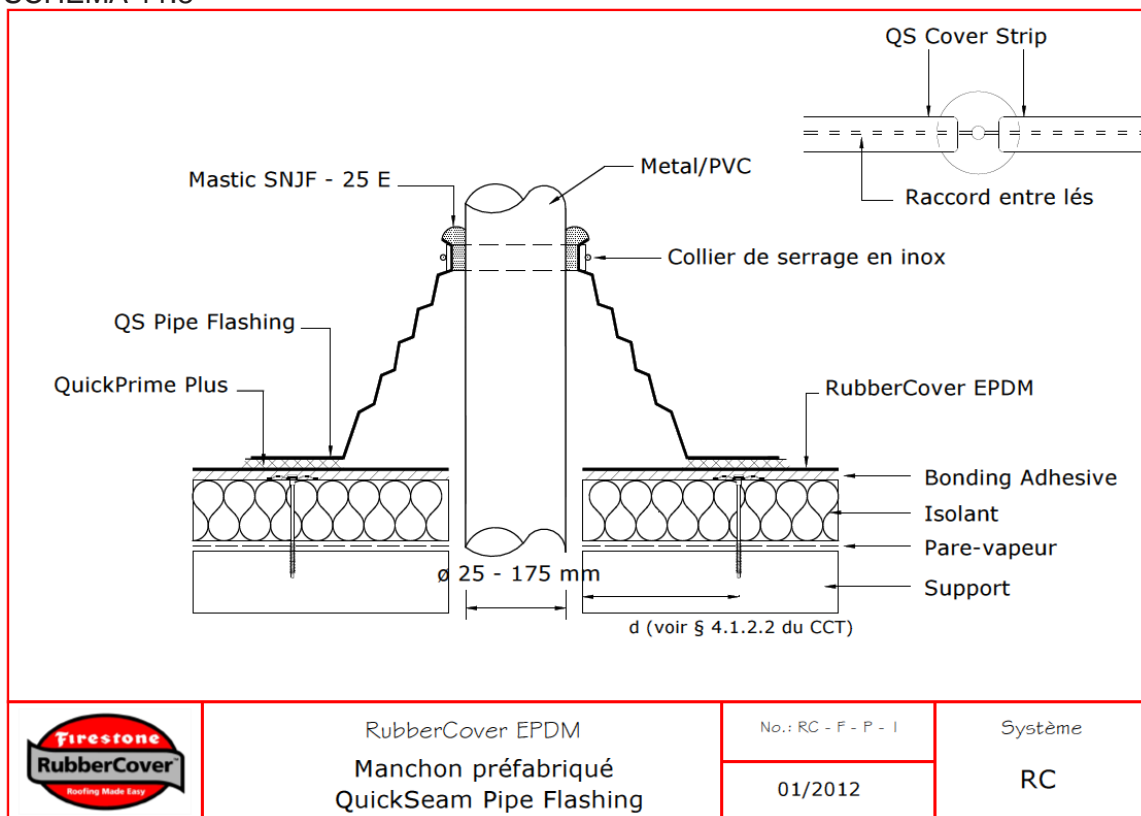


SCHÉMA 11.9

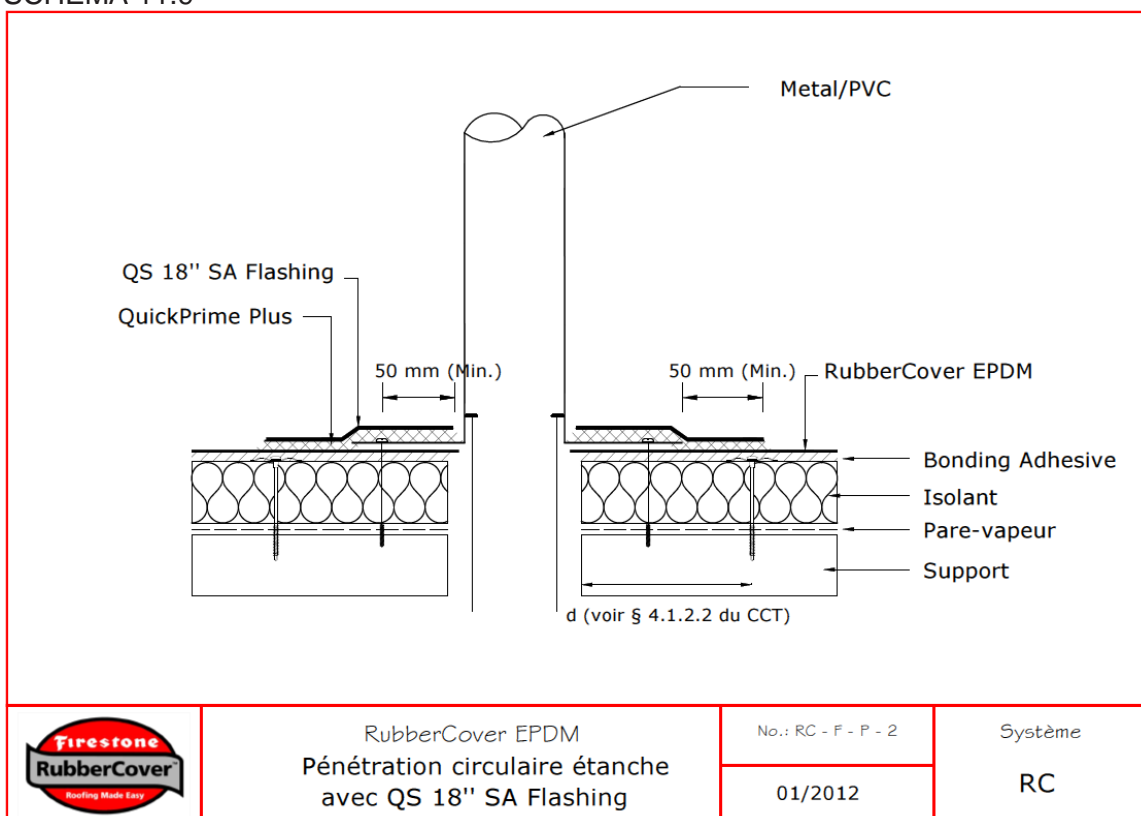


SCHÉMA 11.10

	RubberCover EPDM Conduit de cheminée double paroi	No.: RC - F - P - 3	Système RC
		05/2012	

SCHÉMA 11.11

	RubberCover EPDM Amorce EP avec platine souple	No.: RC - F - D - I	Système RC
		01/2012	

SCHÉMA 11.12

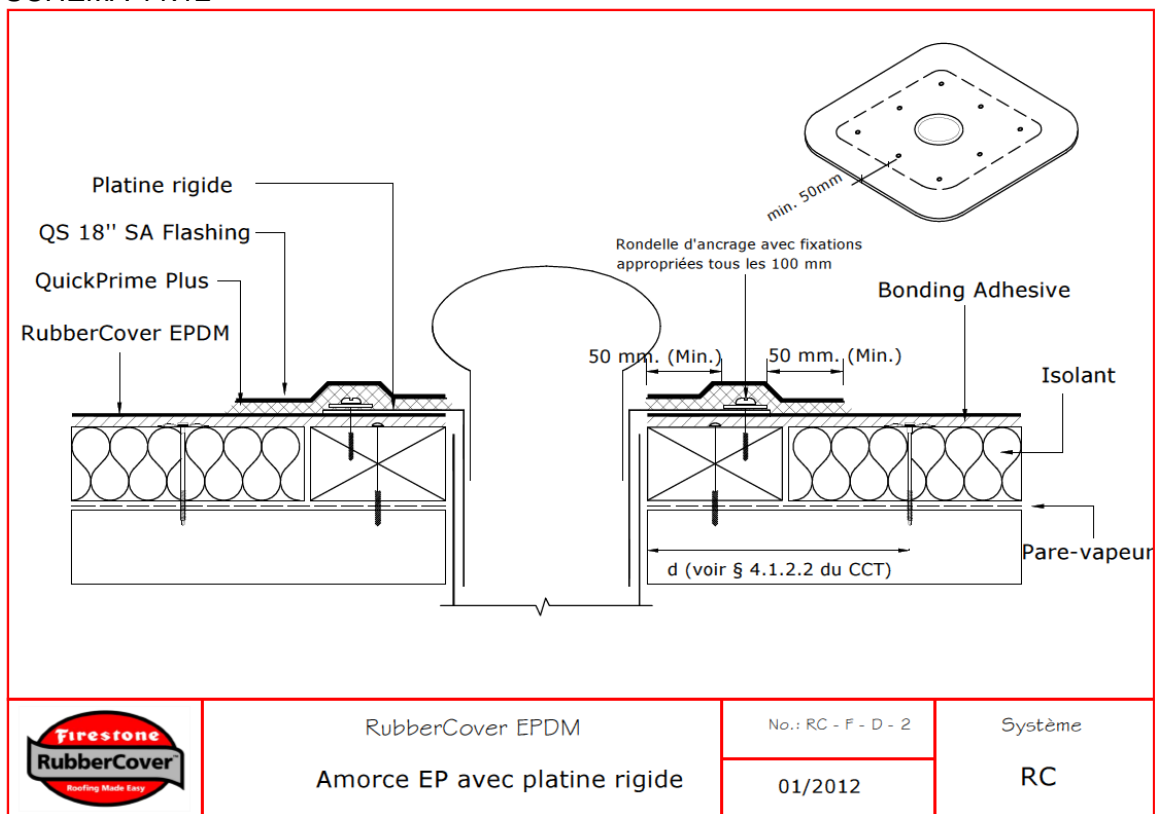


SCHÉMA 11.13

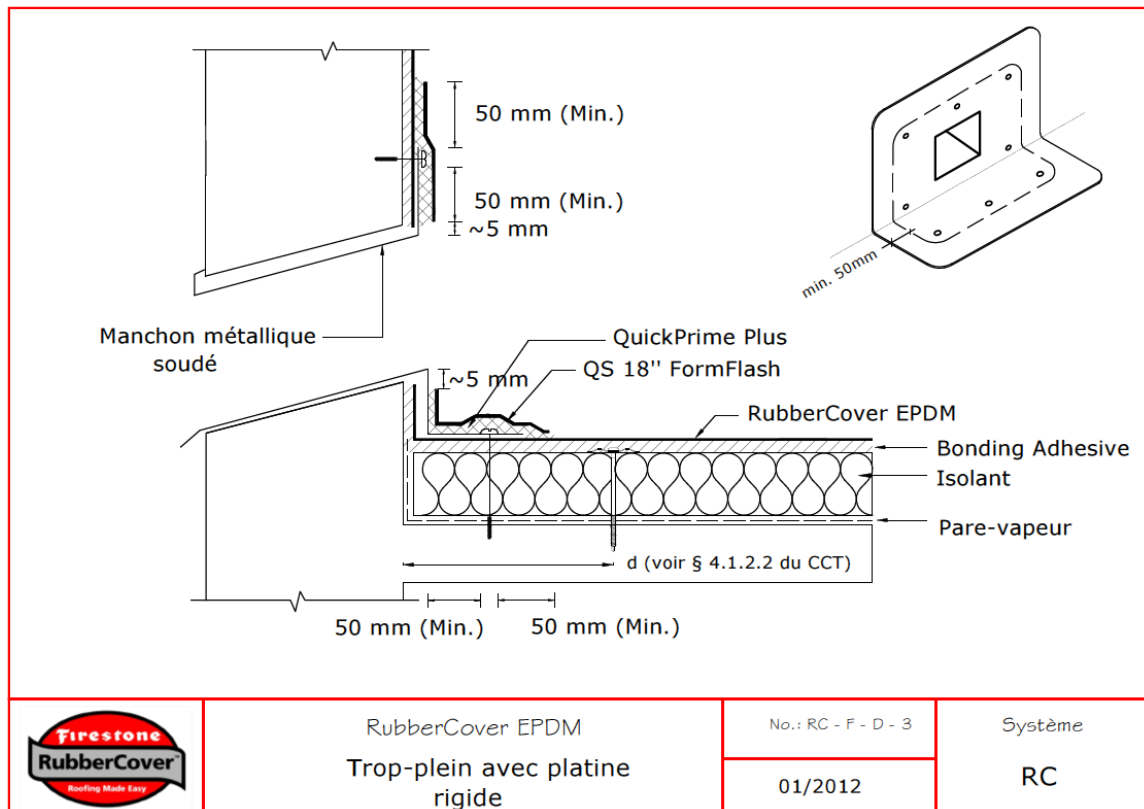


SCHÉMA 11.14

	RubberCover EPDM	No.: RC - F - D - 4	Système
	EP latérale souple	01/2012	RC

SCHÉMA 11.15

	RubberCover EPDM	No.: RC - F - D - 5	Système
	EP latérale en partie courante avec bavette en QS 18" FormFlash (variante A)	01/2013	RC

SCHÉMA 11.16

	RubberCover EPDM	No.: RC - F - D - 6	Système RC
	EP latérale en angle avec bavette en QS 18" FormFlash (variante A)	01/2013	

SCHÉMA 11.17

	RubberCover EPDM	No.: RC - F - D - 7	Système RC
	EP latérale rigide	01/2012	

SCHÉMA 11.18

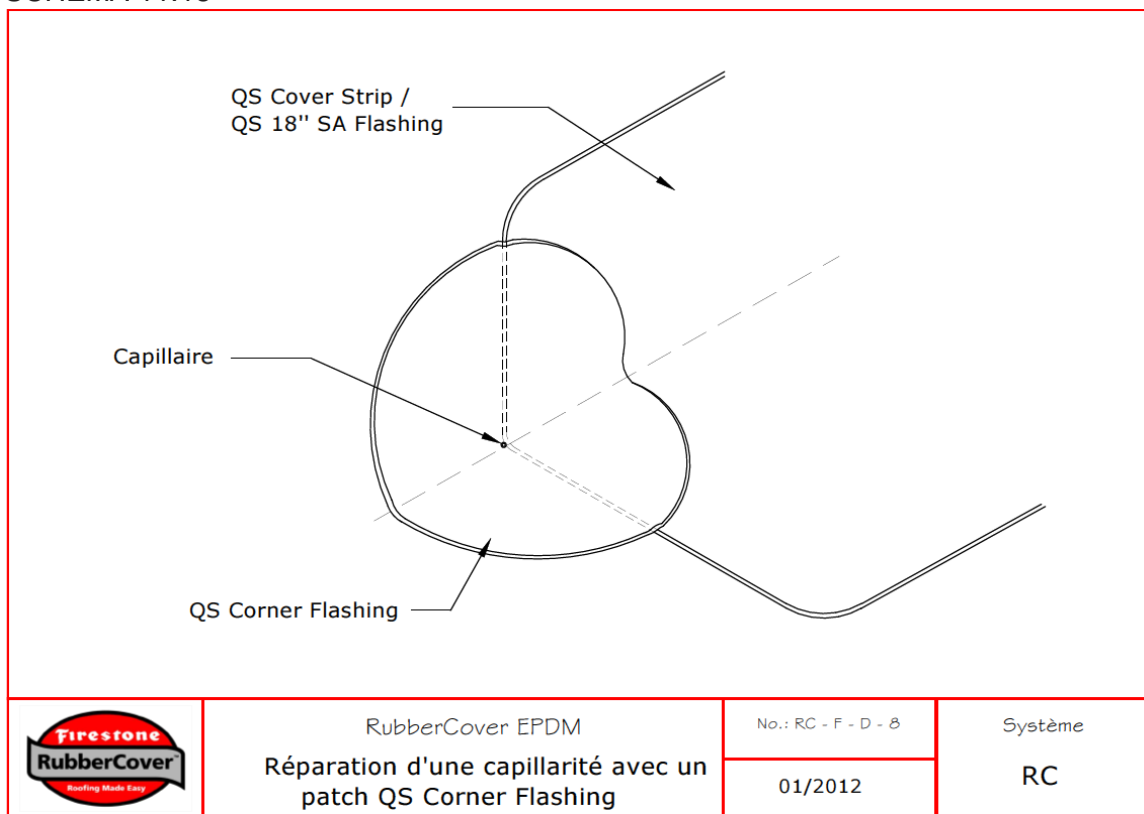
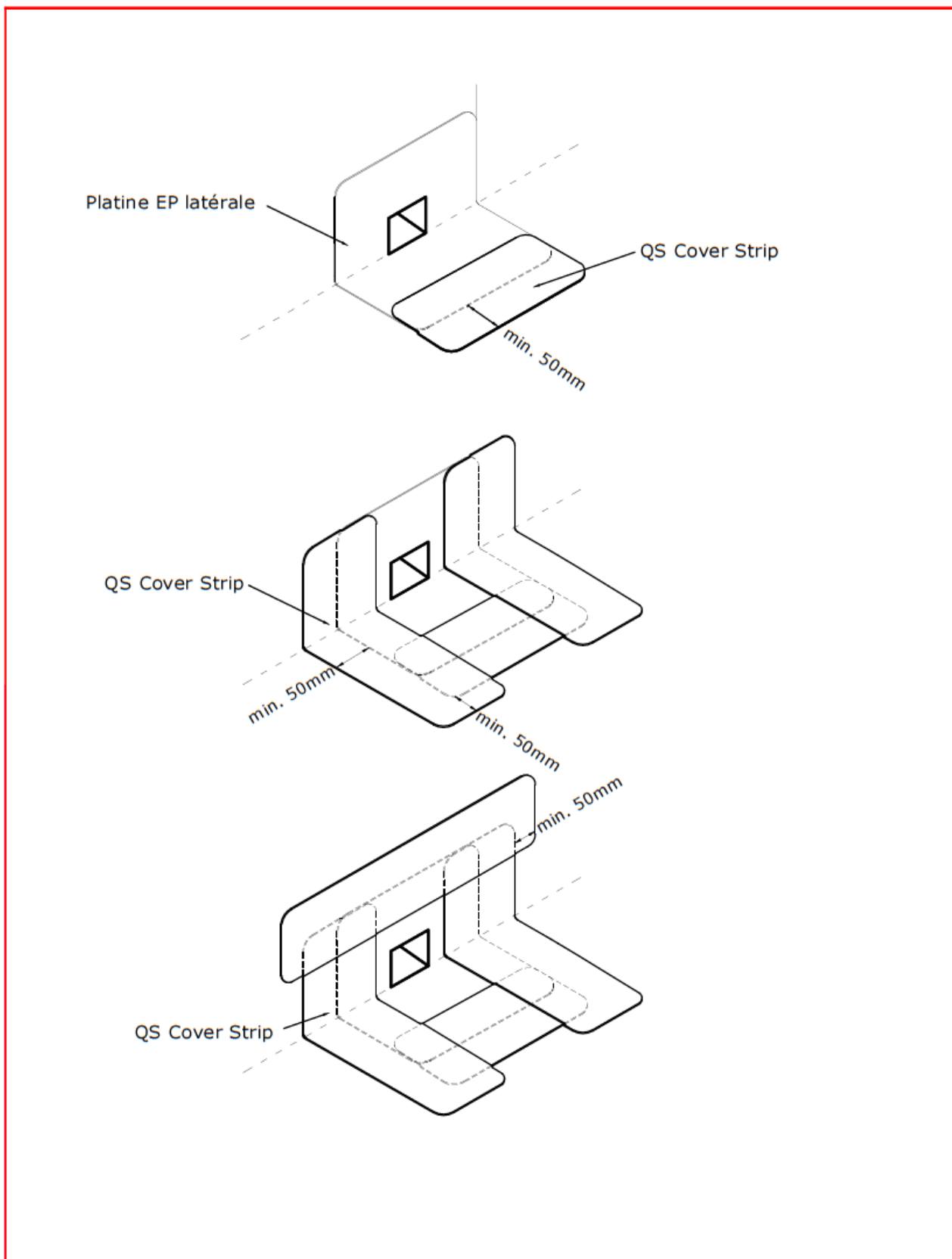


SCHÉMA 11.19




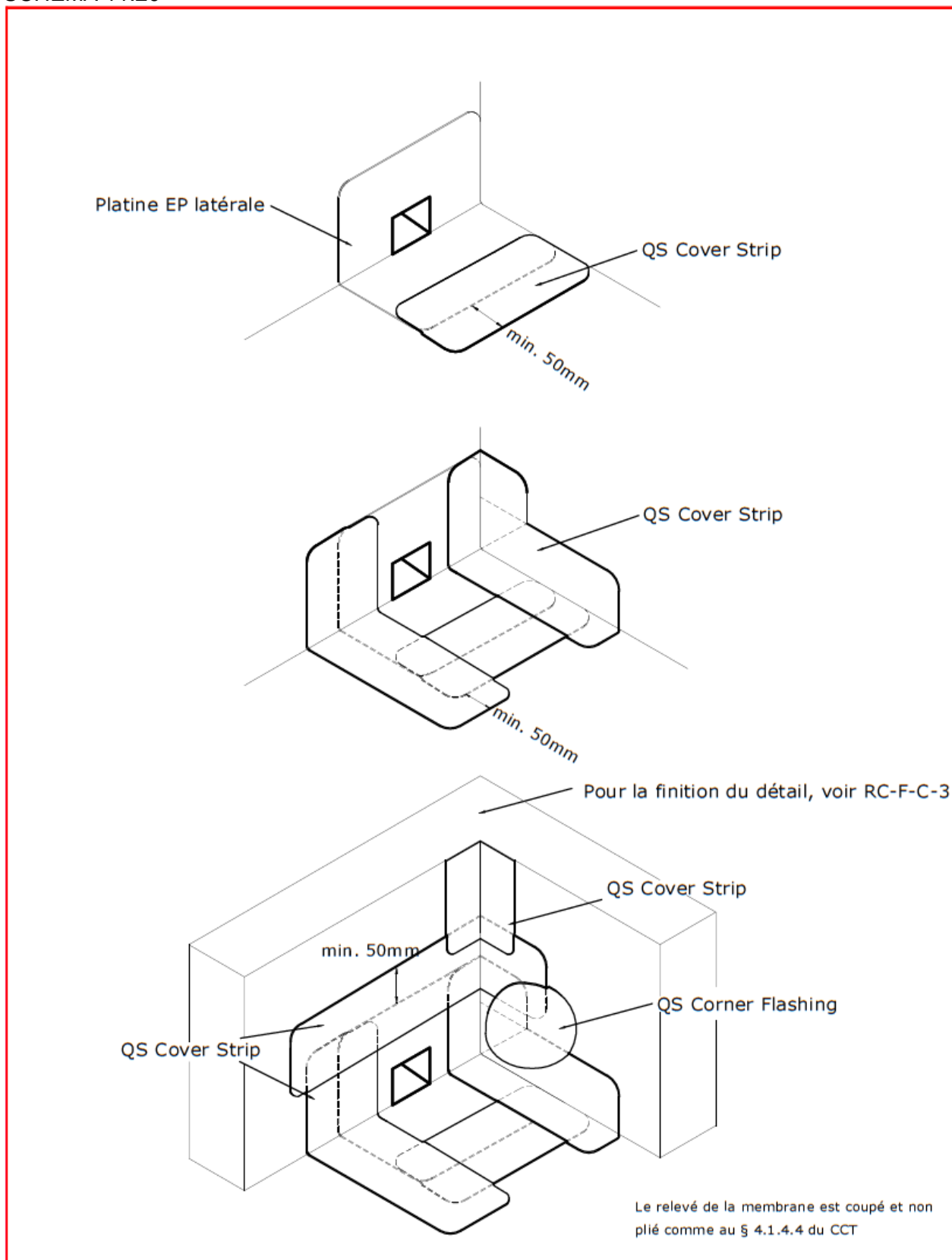
	RubberCover EPDM	No.: RC - F - D - 9	Système RC
	EP latérale en partie courante (variante B)	05/2012	

SCHÉMA 11.20




	RubberCover EPDM	No.: RC - F - D - 10	Système
	EP latérale en angle (variante B)	05/2012	RC

SCHÉMA 11.21

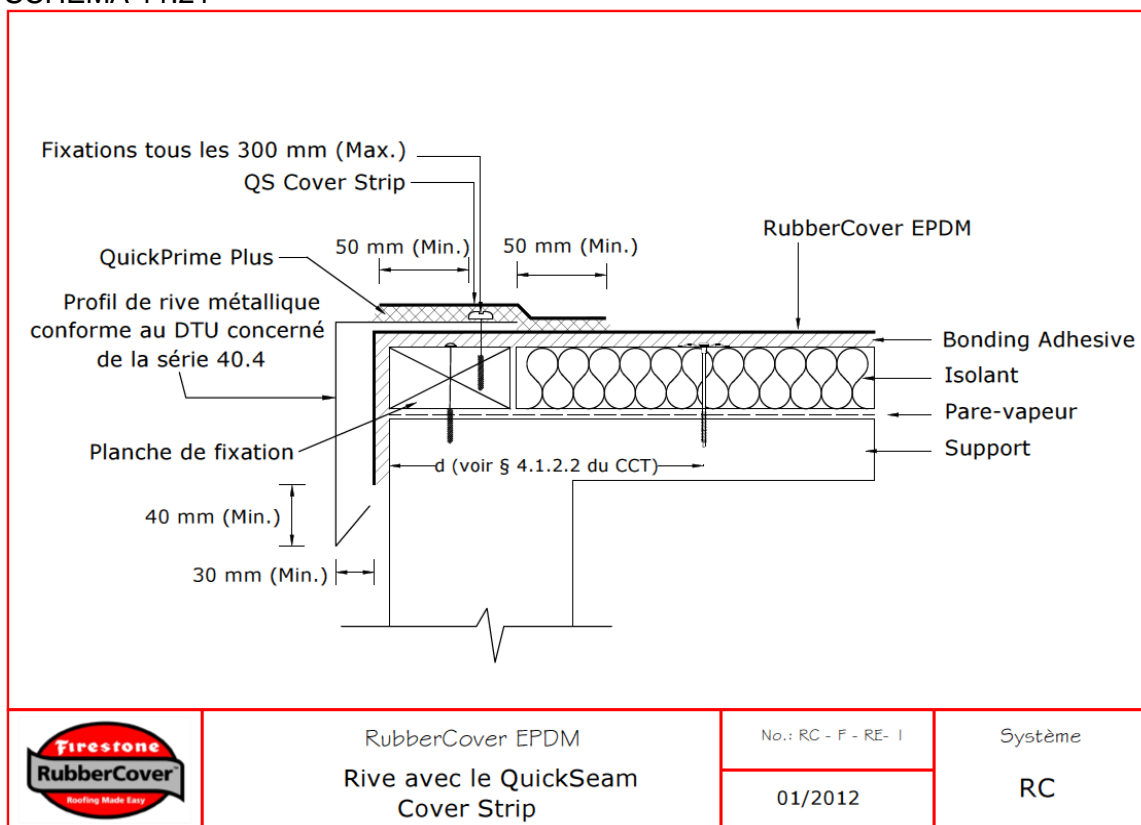


SCHÉMA 11.22

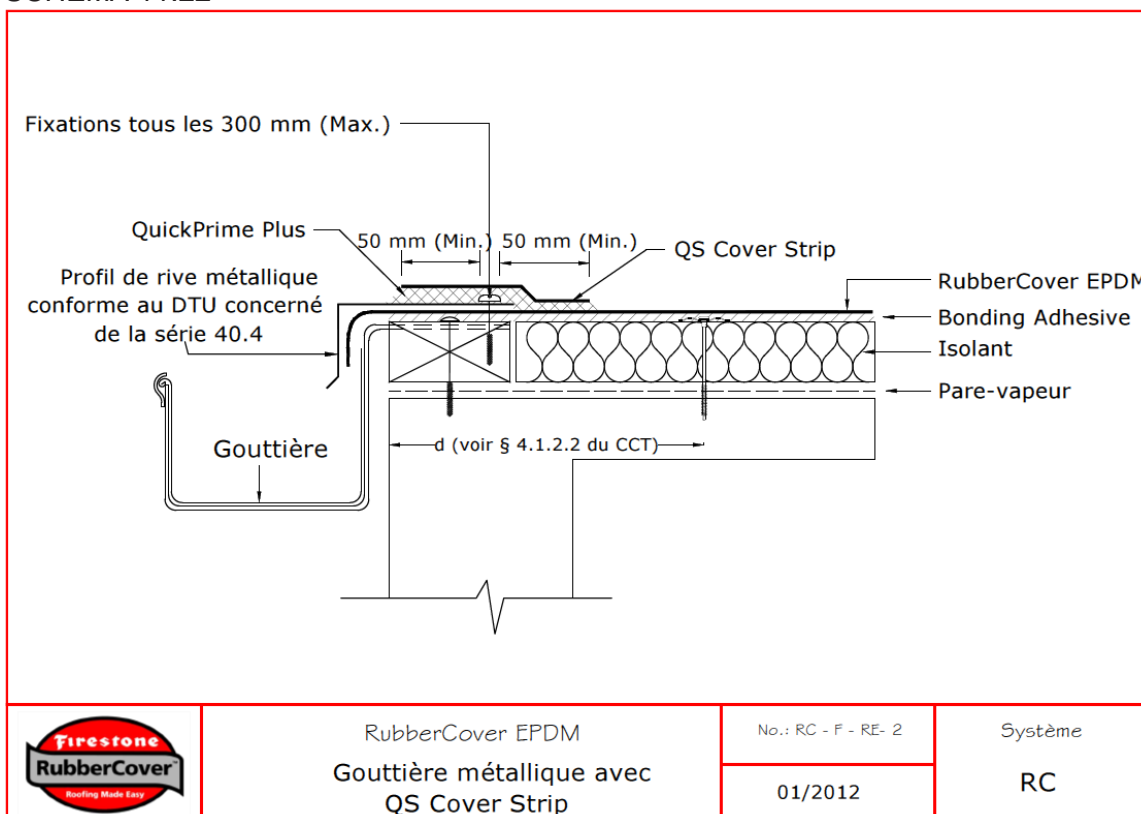


SCHÉMA 11.23

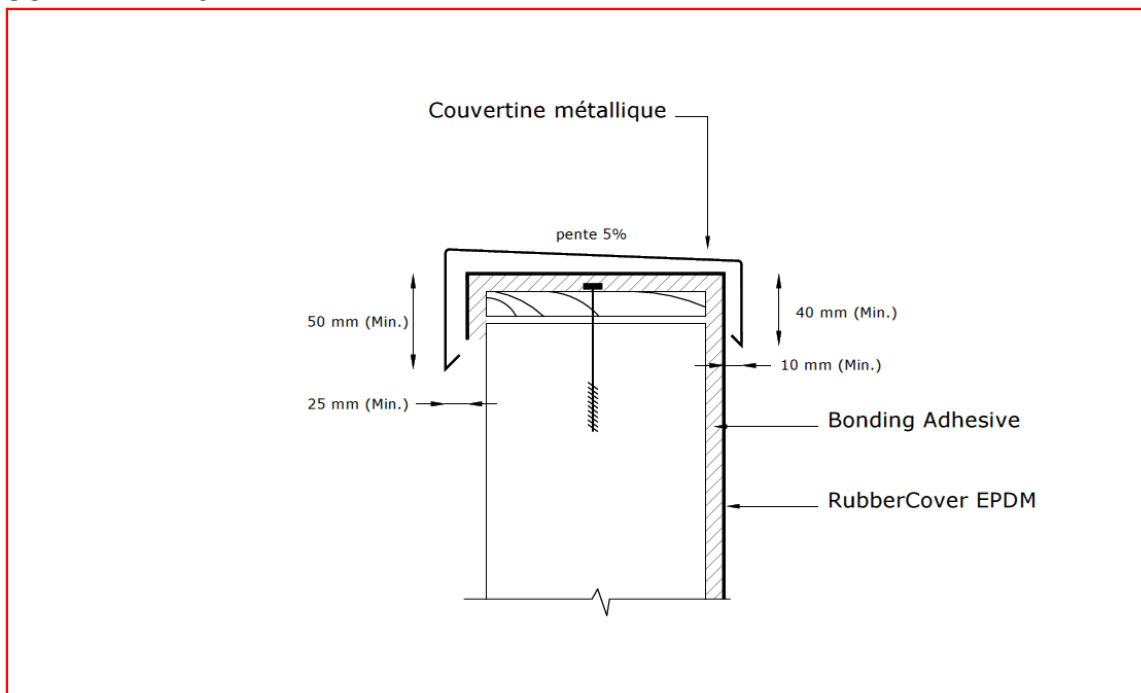
	RubberCover EPDM	No.: RC - F - RE - 3	Système RC
	Chêneau	01/2012	

SCHÉMA 11.24

Hauteur min. de la remontée de la membrane EPDM : 150 mm

	RubberCover EPDM	No.: RC - F - T - I	Système RC
	Exemple de couvre-mur en maçonnerie	01/2012	

SCHÉMA 11.25




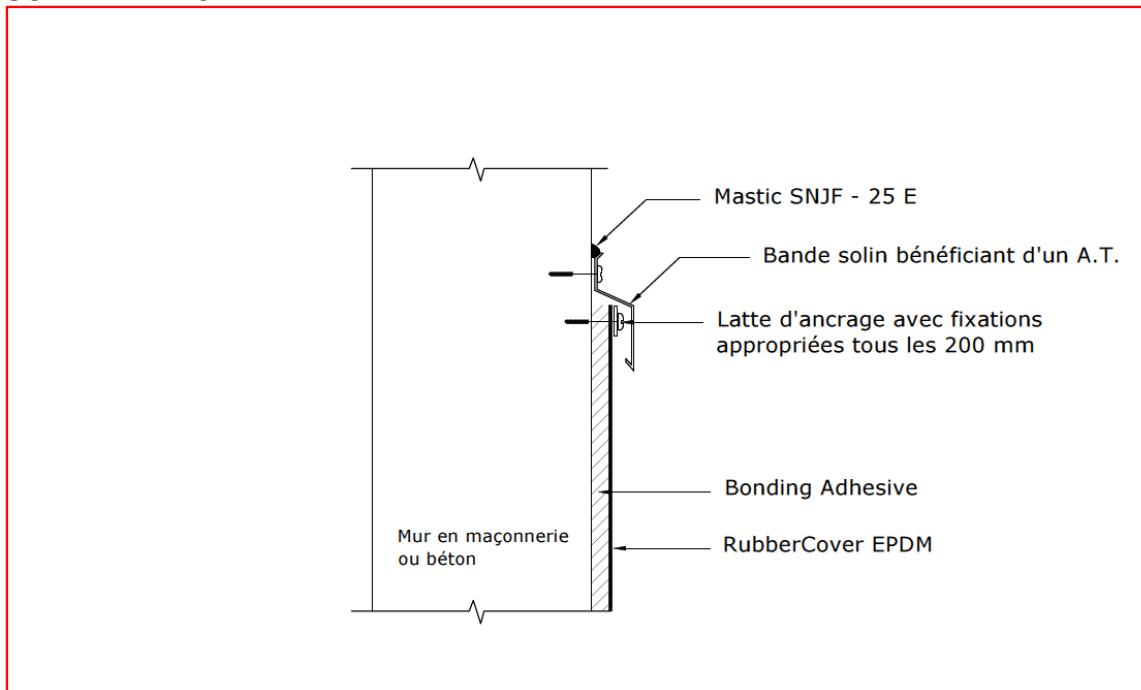
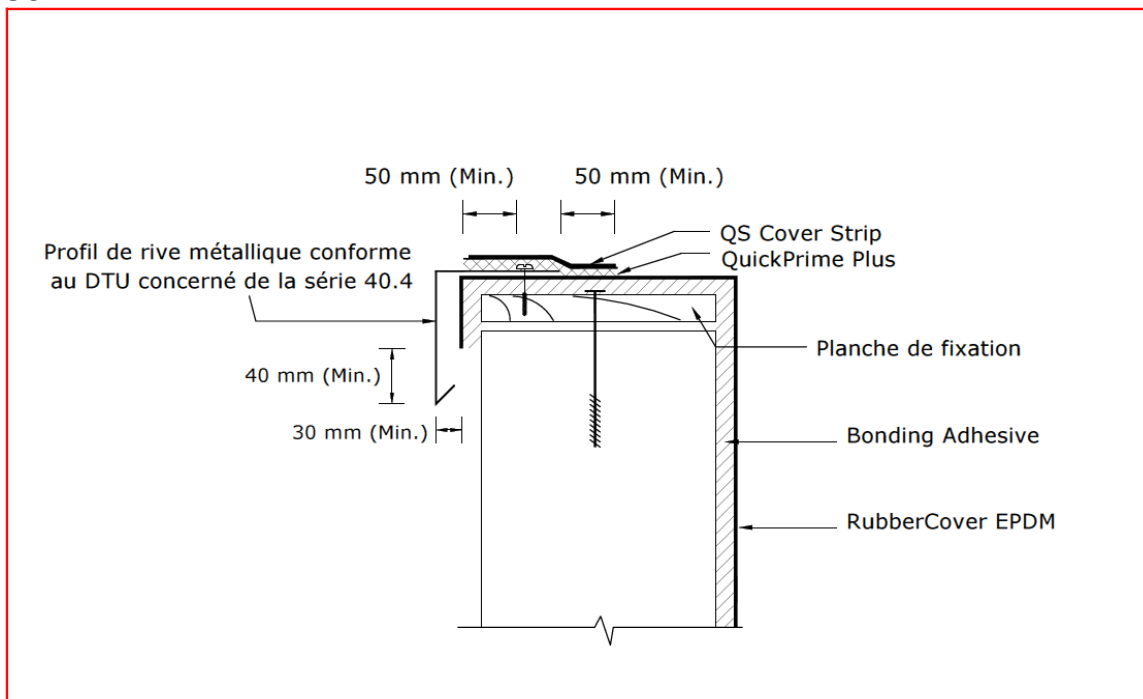
	RubberCover EPDM	No.: RC - F - T - 2	Système
	Exemple de couvertine métallique	01/2012	RC

SCHÉMA 11.26



	RubberCover EPDM	No.: RC - F - T - 4	Système
	Raccord avec bande solin	01/2012	RC

SCHÉMA 11.27




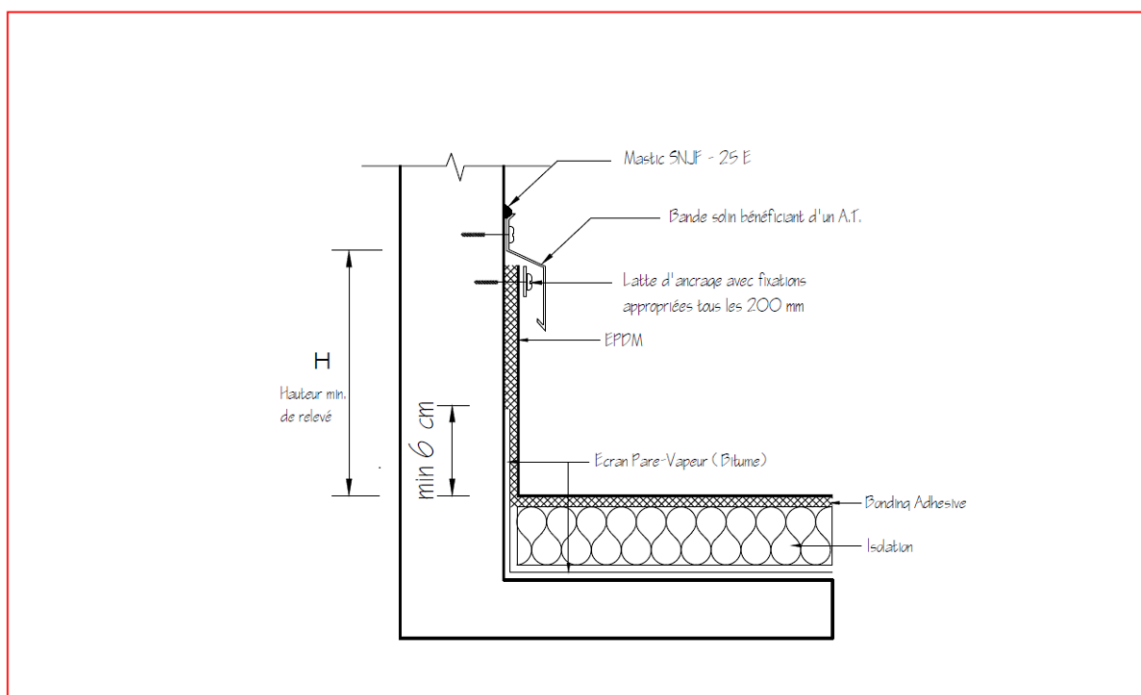
	RubberCover EPDM Profil métallique avec QS Cover Strip	No.: RC - F - T - 5	Système
		01/2012	RC

SCHÉMA 11.28




	RubberCover EPDM Pare-vapeur bitumineux	No.:	Système
		01/2013	RC

SCHÉMA 11.29

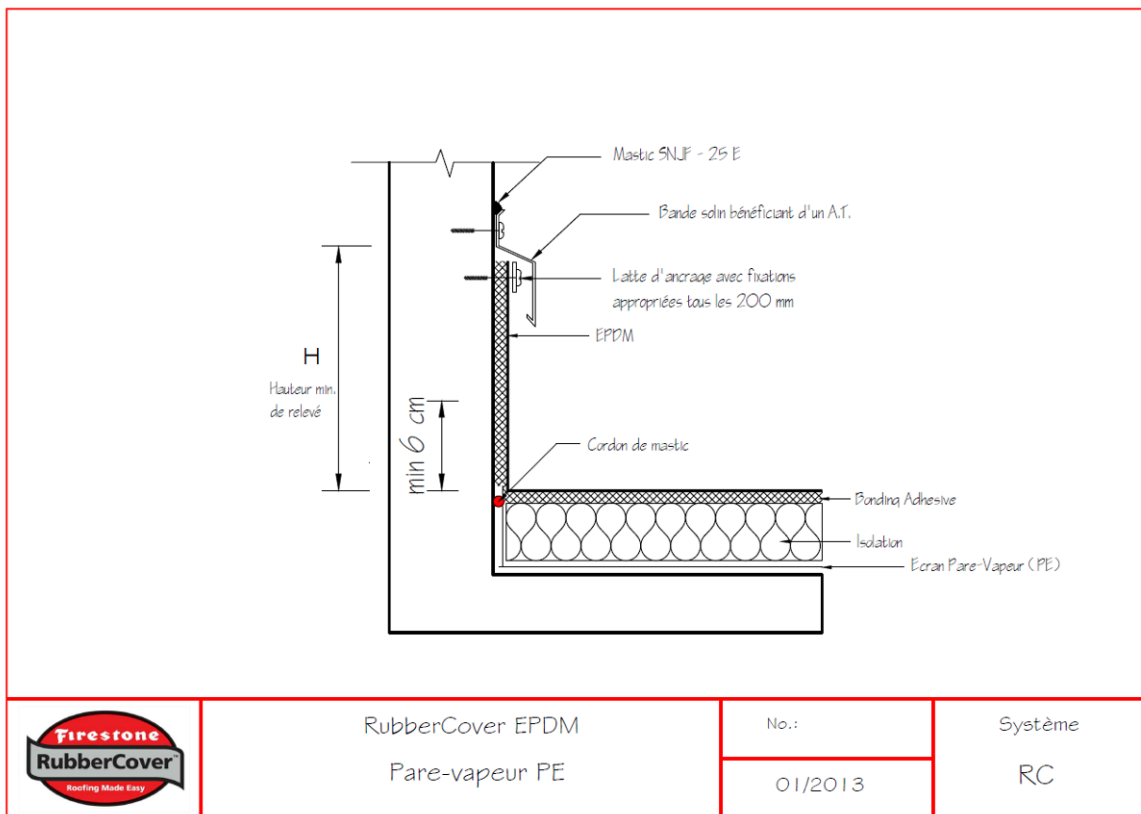


SCHÉMA 11.30

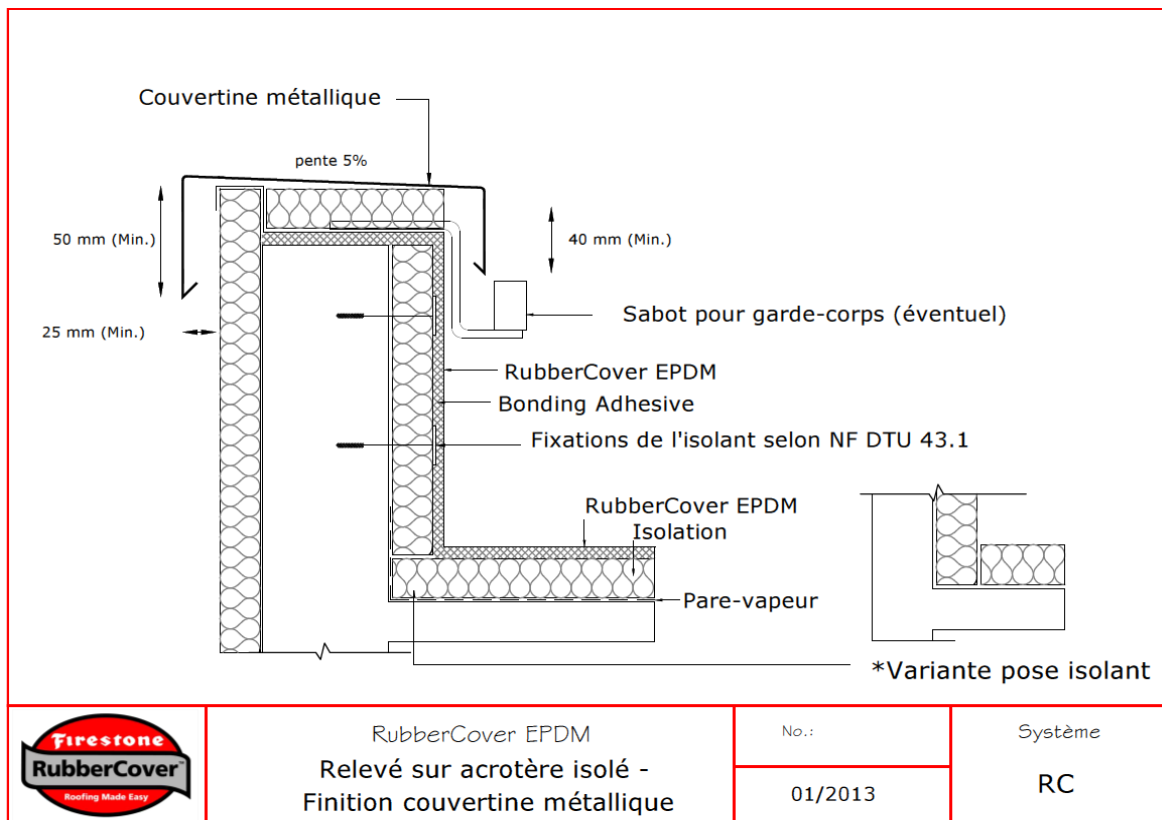


SCHÉMA 11.31

	RubberCover EPDM Relevé sur acrotère partiellement isolé - Finition bande solin	No.: 01/2013	Système RC

SCHÉMA 11.32

	RubberCover EPDM Pièce de renfort pour EP latérale en partie courante	No.: RC - F - D - 7 01/2012	Système RC

SCHÉMA 11.33

