

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/19-2644_V1**

Annule et remplace l'Avis Technique 5/13-2329*01 Mod

*Revêtement d'étanchéité
de toitures en monocouche
à base de membrane EPDM
non armé en adhérence
totale par collage à froid*

*EPDM membrane-based
non-reinforced single-layer
roof waterproofing coating,
fully bonded by cold
bonding*

Carlisle Syntec® EPDM collé à froid

Relevant de la norme

NF EN 13956

Titulaire : Carlisle Syntec Incorporated
Avenue des Cèdres 2
BE-1640 Rhode Saint Genèse - Belgique

Tél : 32 (0)2 732 24 20
Fax : 32 (0)2 733 23 84
E-Mail : jm.petit@skynet.be
Site web : www.carlisle-syntec.com

Distributeur : VM Buildings Solutions
I.R.S-Btech nv
Schoonmansveld 48
2870 Puurs - Belgique

Tél : 01 49 75 42 42
Fax : 01 49 72 43 64
E-mail : etancheite@vmbuildingsolutions.com

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 16 avril 2020



Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(Arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs-sur-Marne, FR-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Technique a examiné, le 8 avril 2019, le procédé « Carlisle Syntec® EPDM collé à froid » présenté par la Société Carlisle Syntec Incorporated. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'Avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine..

1. Description succincte

1.1 Description succincte

Revêtement d'étanchéité monocouche apparent à base d'EPDM vulcanisé constitué des membranes EPDM Carlisle :

- Sure-Seal : membrane non armée, d'épaisseurs 1,2 mm - 1,5 mm - 1,8 mm ou 2,2 mm :
 - largeur : 2,28 m - 3,05 m - 4,72 m - 5,08 m - 6,10 m - 7,62 m - 9,15 m,
 - longueur : 30,5 m ;
- Sure-Tough : membrane Sure-Seal avec armature interne en polyester, d'épaisseur 1,2 mm - 1,5 mm :
 - largeur : 1,54 m - 2,10 m - 3,05 m,
 - longueur : 30,5 m (en version Factory Applied Tape : 15,25 m) ;
- Sure-Tough : membrane Sure-Seal avec armature interne en polyester, d'épaisseur 1,8 mm :
 - largeur : 3,05 m,
 - longueur : 15,25 m ;
- Sure Seal Fleeceback 100 : membrane Sure-Seal sans armature interne, d'épaisseur 1,2 mm avec une sous-couche de polyester de 1 mm :
 - largeur : 1,525 m - 1,37 m - 3,05 m,
 - longueur : 12,20 m - 15,25 m - 30,50 m.

Le procédé est destiné à réaliser l'étanchéité de toitures plates ou inclinées, inaccessibles sans chemins de circulation, en apparent et adhérence totale, en travaux neufs ou de rénovations, en climat de plaine.

Sur éléments porteurs en maçonnerie, dalles de béton cellulaire autoclavé armé, bois et panneaux dérivés du bois, tôles d'acier nervurées.

Les supports directs du revêtement d'étanchéité sont :

- Non isolés : maçonnerie ou panneaux à base de bois ;
- Isolés thermiquement : des supports isolants identifiés au Dossier Technique, et préalablement recouverts d'une feuille bitumineuse soudée au chalumeau à flamme.

En travaux neufs, les pentes sont toujours $\geq 1\%$ et conformes aux NF DTU 43.1, NF DTU 43.3, NF DTU 43.4, Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé. En travaux de réfections, la pente est conforme au NF DTU 43.5.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le procédé fait l'objet d'une Déclaration de Performances (DdP) établie par la Société Carlisle Syntec sur la base de la norme NF EN 13956:2012. Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le Marquage CE.

1.3 Identification

Les rouleaux reçoivent des étiquettes où figurent : le nom du fabricant, le nom commercial du produit, les dimensions.

Les colles et accessoires sont également étiquetés aux noms commerciaux, conditions de stockages et d'application, règlement de sécurité, date de fabrication.

Les feuilles élastomères mises sur le marché portent le marquage CE accompagnés des informations visés par l'annexe ZA de la norme NF EN 13956.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Ce procédé s'emploie sur toitures inaccessibles de pentes toujours $\geq 1\%$, conformes aux NF DTU série 43 concernées, à l'Avis Technique des dalles de toitures en béton cellulaire autoclavé armé, ou au CPT Commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (e-Cahier du CSTB 3537-V2 de janvier 2009).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

Le choix de mise en œuvre de la membrane EPDM Carlisle apporte une limitation dans les performances au vent du système ; les valeurs admissibles de dépression au vent extrême sont de 4 000 Pa au sens des NV 65 modifiées pour la colle 90.8.30A et de 3250 Pa pour la colle Sprayfix comme indiqué au logigramme annexé au Dossier Technique.

Sécurité en cas d'incendie

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

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

Le comportement au feu des toitures conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003).

Le classement de tenue au feu des systèmes apparents n'est pas connu.

Vis-à-vis du feu intérieur

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

Poses en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne) sur des sols de classe A, B, C, D et E.

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

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des feuilles est glissante lorsque humide. Les rouleaux de plus de 25 kg sont portés par deux personnes. Les fiches de sécurité sont disponibles auprès de la Société Carlisle Syntec Incorporated ou VM Buildings Solutions.

Données environnementales

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfections. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résis-

tance thermique utile validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Sur l'élément porteur TAN, le coefficient ponctuel du pont thermique intégré des fixations mécaniques « χ_{fixation} », de son support isolant et/ou des membranes d'étanchéité fixées mécaniquement, doit être pris en compte dans les calculs thermiques conformément aux dispositions prévues dans le fascicule 4/5 des Règles Th-U complétées par celles du Cahier des Prescriptions Techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011).

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures en système apparent : toitures-terrasses et toitures inclinées inaccessibles, sans chemins de circulations.

Emploi en climat de montagne

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

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM).

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité Carlisle Syntec® EPDM collé à froid peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

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

2.23 Classement FIT

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

2.24 Fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques du calandrage et de la vulcanisation des feuilles en EPDM. Comprenant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité agréées par la Société Carlisle Syntec Incorporated après avoir reçu une formation aux techniques particulières à ce procédé, et qui appliquent avec l'assistance technique de la Société VM Buildings Solutions basée à Bagnolet et au centre de formation à Deince sur son centre de formation. La formation et l'assistance fournies par cette organisation apparaissent aujourd'hui efficaces.

Toutefois, il faut relever que la pose présente des difficultés, notamment dans le cas des feuilles et nappes de grandes dimensions, ainsi que pour l'exécution des relevés telle que prévue ; la réalisation des jonctions obéit à une procédure rigoureuse et exige des soins attentifs.

Par ailleurs, la pose des membranes nécessite un séquençage précis des différentes étapes de mise en œuvre et un strict respect des délais d'application mentionnés au Dossier Technique. Certaines membranes n'étant pas armées, il convient de respecter un temps de relaxation suffisant d'au moins 30 minutes et un délai de séchage de la colle, adapté aux conditions climatiques.

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

2.26 Pose sur isolant

La pose de la membrane Carlisle sur isolant verre cellulaire ou laine minérale implique l'interposition systématique d'une feuille bitumineuse

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux à base de bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles NV 65 modifiées. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si

l'ancrage des panneaux isolants doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.3.2 Cas de la réfection

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

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 avril 2024.

Pour le Groupe Spécialisé n°5.2
Le Président

Signé

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

a) La présente révision 5.2/19-2644_V1 présente les modifications suivantes :

- Changement de Distributeur depuis Octobre 2018.
- Les épaisseurs de membranes Carlisle anciennement spécifiées à 1,14 mm - 1,52 mm - 1,89 mm - 2,28 mm sont déclarées respectivement à 1,2 mm - 1,5 mm - 1,8 mm - 2,2 mm dans cette version. Les membranes n'ont pas changé.
- b) Puisqu'aucune solution de renforcement des zones de rives et des angles n'est prévue au Dossier Technique, le domaine d'emploi du système peut être limité par les valeurs de dépression au vent extrême définies dans l'e-Cahier du CSTB 3563 de juin 2006. Les performances au vent du procédé sont indiquées aux *tableaux A 1,1* à *A 2,6* du Dossier Technique.
- c) Les particularités du procédé font que la présence de plis et d'ondulations après réalisation de la toiture sont inévitables. Ils ne sont pas cependant préjudiciables à l'ouvrage.
- d) La pose en adhérence sur un isolant PIR n'est pas visée.
- e) Cet Avis Technique n'est valable que pour l'unique distributeur VM Building Solutions.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2

Signé

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Définition du procédé

Le procédé Carlisle Syntec EPDM est un revêtement monocouche synthétique en EPDM, apparent, destiné à réaliser l'étanchéité de toitures-terrasses.

La membrane est posée en adhérence totale sur son support, en système autoprotégé.

Les différentes membranes constituant le procédé sont les suivantes :

- Sure-Seal : membrane non armée, d'épaisseurs 1,2 mm - 1,5 mm - 1,8 mm ou 2,2 mm :
 - largeur : 2,28 m - 3,05 m - 4,72 m - 5,08 m - 6,10 m - 7,62 m - 9,15 m,
 - longueur : 30,5 m ;
- Sure-Tough : membrane armée avec armature interne en polyester, d'épaisseur 1,2 mm - 1,5 mm :
 - largeur : 1,54 m - 2,10 m - 3,05 m,
 - longueur : 30,5 m (en version Factory Applied Tape : 15,25 m) ;
- Sure-Tough : membrane armée avec armature interne en polyester, d'épaisseur 1,8 mm :
 - largeur : 3,05 m,
 - longueur : 15,25 m ;
- Sure Seal Fleeceback membrane non armée, d'épaisseur 1,2 mm avec une sous-couche en polyester d'épaisseur 1 mm :
 - largeur : 1,525 m - 1,37 m - 3,05 m,
 - longueur : 12,20 m - 15,25 m - 30,50 m.

1.2 Organisation de la mise en œuvre

La mise en œuvre ne peut se faire que par des sociétés d'étanchéité agréées par Carlisle Syntec Incorporated.

Celle-ci assure la formation de l'entrepreneur au cours de stages spécialisés encadrés par la Société VM Buildings Solutions au centre de formation à Deinze - Belgique.

1.3 Formation

Dans le cadre de l'agrément des entreprises, VM Buildings Solutions met à la disposition des entreprises d'étanchéité, divers programmes de formation continue dans son centre de formation à Deinze - Belgique.

L'objectif est de former les entrepreneurs aux techniques de mise en œuvre de l'EPDM sur les toitures. La formation permettant l'agrément est dispensée en deux parties :

- Première partie :

Un stage chez VM Buildings Solutions d'une durée de 2 ou 3 jours, avec partie théorique suivie par une démonstration pratique donnée par un technicien de VM Buildings Solutions. Ensuite, formation sur des maquettes avec tous les détails de toitures. À l'issue de cette session, le compagnon reçoit une attestation nominative.
- Deuxième partie :

Le poseur dispose de l'assistance sur chantier par un technicien pour son premier chantier.

1.4 Assistance technique

L'équipe de techniciens reste à la disposition des entreprises agréées par Carlisle. Les chantiers en cours d'exécution sont également supervisés par des assistants techniques de VM Buildings Solutions ou de Carlisle.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Généralités

Le procédé Carlisle Syntec EPDM collé à froid s'emploie en travaux neufs et de réfections, en France métropolitaine (DROM exclus), en climat de plaine, en apparent sur éléments porteurs et supports en :

- Maçonnerie (adhérence non prévue en planchers de type D et type A avec bacs collaborants) : pour toitures-terrasses, conforme au NF DTU 43.1, pente nulle admise :
 - inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation,
- Dalles de béton cellulaire autoclavé armé pente minimale 1 % pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation,
- Panneaux contre-collés CLT en bois massif à usage structurel bénéficiant d'un DTA visant favorablement l'emploi comme élément porteur, pente minimale conforme à l'Avis Technique, pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation,
- Bois et panneaux à base de bois, pente minimale 3 % conforme au NF DTU 43.4 pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation,
- Tôles d'acier nervurées, pente minimale 3 % conforme au NF DTU 43.3 pour toitures-terrasses :
 - inaccessibles en apparent, sans chemin de circulation,

Les règles propres aux éléments porteurs et aux supports peuvent affecter ce domaine d'application. Les règles et clauses des NF DTU série 43 non modifiées par l'Avis sont applicables, en tenant compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourront restreindre le domaine d'application.

La NF DTU 43.5 s'applique en réfections.

Le *tableau 1* indique la composition des revêtements, selon leur destination.

2.2 Cadre d'utilisation

Revêtements en adhérence totale apparent sur toitures inaccessibles sans chemins de circulation.

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

3. Matériaux

3.1 Les membranes EPDM Carlisle

3.1.1 Présentation

La membrane principale est la membrane :

- Sure-Seal EPDM, non armée, d'épaisseurs 1,2 mm - 1,5 mm - 1,8 mm ou 2,2 mm, à base d'un copolymère d'éthylène, de propylène et de composés diéniques (insaturés), d'huiles, de charges et d'additifs. Elle est obtenue par calandrage suivi d'une vulcanisation.

Les autres membranes EPDM Carlisle sont :

- Sure-Tough : armée avec armature interne de polyester de 93 (+/-10 %) g/m², d'épaisseur 1,2 mm et 1,5 mm ;
- Sure-Tough : armée avec armature interne de polyester de 93 (+/-10 %) g/m², d'épaisseur 1,8 mm ;
- Sure-Seal Fleeceback : non armée, d'épaisseur 1,2 mm, avec une sous-couche de polyester de 1 mm (hors zone de recouvrement).

Les jonctions de lés sont assurées avec le Secur Tape. Carlisle a développé des membranes FAT (Factory Applied Tape), ce qui signifie que le Secur Tape (7,5 cm) est déjà adhérent au rouleau. Pour tous les types de membranes EPDM Carlisle, la version FAT est disponible.

Autres appellations commerciales des membranes EPDM Carlisle commercialisées par le titulaire :

- La membrane Sure-Seal commercialisée sous le nom Versigard EPDM ;
- La membrane Sure-Seal Fleeceback commercialisée sous le nom : Mastersystems ;
- La membrane Sure Tough commercialisée sous le nom : Tiplon.

3.1.2 Caractéristiques de la feuille EPDM

- Épaisseur : 1,2 mm - 1,5 mm - 1,8 mm - 2,2 mm (- 5 % 10 % sur valeur moyenne) ;
- Masse surfacique (- 5 %, +10 %) : 1,30 kg/m² ; 1,75 kg/m² ;
- Taux de polymère EPDM : ≥ 30 % ;
- Couleur noire.

Les caractéristiques spécifiques des membranes EPDM Carlisle sont reprises dans le *tableau 4*. Ces membranes sont conformes au Guide UEAtc EPDM de 2001.

3.1.3 Les dimensions standards

Les feuilles sont livrées en nappes en différentes dimensions :

- Sure-Seal (1,2 mm – 1,5 mm – 1,8 mm) :
 - largeur : 2,28 m - 3,05 m - 4,72 m - 5,08 m - 6,10 m - 7,62 m - 9,15 m,
 - longueur : 30,50 m - 61 m ;
- Sure-Seal (2,2 mm) :
 - largeur : 3,05 m,
 - longueur : 15,25 m - 30,50 m ;
- Sure-Tough (1,2mm – 1,5 mm) :
 - largeur : 1,54 m – 2,10 m - 3,05 m,
 - longueur : 15,25 m – 30,5 m ;
- Sure-Tough (1,8 mm) :
 - - largeur : 3,05 m,
 - - longueur : 15,25 m ;
- Sure-Seal Fleeceback 100 (2,2 mm):
 - largeur : 1,37 m - 1,525 m - 3,05 m,
 - longueur : 12,20 m - 15,25 m - 30,50 m.

3.2 Membranes Uncured PS polyback flashing

Membrane autocollante à base d'EPDM non vulcanisé qui peut être utilisée pour l'exécution des détails et pour d'éventuelles réparations. Il faut au préalable enduire la membrane EPDM au moyen de primer HP 250.

Caractéristiques :

- Épaisseur : 2,41 mm ;
- Largeur : 30 cm et 45 cm ;
- Longueur : 30,5 m - 15,25 m ;
- Temps limite de stockage : 9 mois ;
- Résistance à la traction : 0,7 MPa non polymérisé ;
- Pelage sur support selon EN 12316-2 : > 1 050 N/m.

Autres appellations commercialisées par le titulaire ». en largeurs 15 cm - 23 cm - 30 cm -45 cm :

- Masterflashing Polyback ;
- Tiplon flashing ;
- Versico polyblack flashing.

3.3 HP 250 Primaire

Primaire pour préparer la membrane lors de l'utilisation de produits auto-adhésifs. Le primaire nettoie et dégraisse la membrane et commence le processus de vulcanisation entre les matériaux autocollants et le caoutchouc EPDM.

Caractéristiques :

- Densité : 0,88 ;
- Point d'inflammabilité : 4,4 °C ;
- Couleur : verte ;
- Temps limite de stockage : 9 mois.

3.4 Weathered membrane cleaner

Produit nettoyant de la membrane EPDM Carlisle.

Caractéristiques :

- Densité : 1,20 ;
- Point d'éclair : -13 °C ;
- Couleur : jaune ;
- Temps limite de stockage : 12 mois.

3.5 Colle contact Bonding Adhesive 90.8.30A

Colle contact pour le collage des membranes EPDM Carlisle, à l'exception des membranes Sure-Seal Fleeceback 100, sur maçonnerie, supports métalliques, panneaux à base de bois, et autres supports appropriés (cf. *tableau 1*).

Caractéristiques :

- Densité : 0,84 ;
- Point éclair : -20 °C ;
- Couleur : jaune ;
 - Temps limite de stockage : 12 mois ;
- Pelage sur support (N/50 mm) selon EN 12316-2 :
 - neuf : ≥ 25 ,

- après 28 jours à 80 °C : $\Delta \leq 50$ %.

Fabrication :

Cette colle est fabriquée par Carlisle Syntec et chaque production fait l'objet d'un test de viscosité et de pelage sur support selon la norme EN 12316-2 (toutes les 72 heures).

Spécification viscosité : 1 200 mPas.

3.6 Colle contact à pulvériser Sprayfix

Colle contact pour le collage des membranes Carlisle EPDM sur maçonnerie, supports métalliques, panneaux à base de bois et autres supports appropriés (cf. *tableau 1*).

Caractéristiques :

- Masse volumique : 0,90 ;
- Point éclair : - 23 °C ;
- Couleur : noir ;
- Temps limite de stockage : 9 mois ;
- Pelage sur support (N/50 mm) selon EN 12316-2 :
 - neuf : ≥ 25 ,
 - après 28 jours à 80 °C : $\Delta \leq 50$ % ;

Fabrication :

Cette colle est fabriquée pour Carlisle Syntec Incorporated et chaque production fait l'objet d'un test de viscosité, pelage sur support selon la norme EN 12316-2.

Spécification viscosité : 420 mPas.

3.7 Secur Tape

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

Caractéristiques :

- Largeur : 7,6 cm ; 15,2 cm ;
- Longueur : 30,5 m ;
- Épaisseur : 0,89 mm ;
- Variation dimensionnelle (EN 1107-2) : < 0,5% ;
- Autres appellations commerciales des bandes EPDM Carlisle commercialisées par le titulaire :
 - - Secur Tape commercialisé sous le nom : Masterbond,
 - - Secur Tape commercialisé sous le nom : Tiplon tape,
 - - Secur Tape commercialisé sous le nom : Versico tape.

3.8 PS RUSS-Strip

La bande Reinforced Universal Securement Strip (PS RUSS) est constituée d'une membrane armée autocollante sur une partie de la surface, à base d'EPDM vulcanisé. Elle est utilisée pour la fixation périmétrique et au pied de tout changement d'inclinaison.

Caractéristiques :

- Épaisseur : 1,14 mm ;
- Largeur : 15 cm ;
- Longueur : 30,5 m ;
- Variation dimensionnelle (EN 1107-2) : < 0,5 % ;
- Autres appellations commerciales des bandes EPDM armées Carlisle commercialisées par le titulaire :
 - - PS RUSS-Strip commercialisé sous le nom : Bande RTS 15 (Versico).

3.9 Bande PS EPDM vulcanisé

Membrane autocollante à base d'EPDM vulcanisé qui peut être utilisée pour la réalisation des joints transversaux du Sure Seal Fleeceback ainsi que pour d'éventuelles réparations. Il faut au préalable enduire la membrane EPDM au moyen du primer HP 250.

Caractéristiques :

- Épaisseur : 2,40 mm ;
- Largeur : 0,15 m - 0,31 m ;
- Longueur : 30,5 m ;
- Variation dimensionnelle (EN 1107-2) : < 0,5 % ;
- Résistance à la traction : > 0,07 MPa non polymérisé ;
- Pelage sur support testé selon EN 12316-2 :
 - neuf (N/50 mm) : ≥ 25 ,
 - après 28 jours 80 °C (N/50 mm) : $\Delta \leq 20$ %,
 - après 7 jours eau 60 °C (N/50 mm) : $\Delta \leq 20$ %.
- Pelage sur membrane Sure-Seal Fleeceback selon EN 12316-2 :
 - neuf (N/50 mm) : ≥ 25 ,
 - après 7 jours eau 60 °C (N/50 mm) : $\Delta \leq 20$ %.

- Autres appellations commerciales des bandes EPDM vulcanisé auto-collantes Carlisle commercialisées par le titulaire :
- PS EODM vulcanisé commercialisé sous le nom : MasterCover Polyback (MasterSystems),
- PS EODM vulcanisé commercialisé sous le nom : Tiplon bande poly-back EPDM autocollante,
- PS EODM vulcanisé commercialisé sous le nom : Versico bande polyback EPDM autocollante.

3.10 EPDM mastic

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

- Densité : 1,4 ;
- Couleur : noir ;
- Temps limite de stockage : 9 mois.

3.11 Mastic Lap Sealant

Mastic à base d'EPDM utilisé comme protection au bord des jonctions de lés (joints réalisés en joints en T des jonctions de lé réalisés avec la bande auto-adhésive) et des finitions.

- Densité : 1,03 ;
- Couleur : noir ;
- Temps limite de stockage : 9 mois.

3.12 Cuve à pression

Machine pour encoller les membranes Carlisle EPDM. Cette machine permet de pulvériser la colle contact Spayfix.

3.13 Vis et plaquettes RUSS Carlisle

- Vis : vis auto-taradeuse en acier fluorocarboné, de diamètre 6,7 mm, de longueur 30 mm, résistance à la corrosion de 15 cycles Kesternich suivant Guide ETAG 06 valable sur bois et acier ;
- Résistance caractéristique à l'arrachement = 525 N dans support acier d'épaisseur 0,75 mm selon NF P 30-313 ;
- Plaquettes : rondelle de 50 mm de diamètre ; de 1 mm d'épaisseur, en acier, avec partie centrale permettant de noyer la tête de vis.

3.14 Autres matériaux

3.141 Matériaux pour pare-vapeur éventuel

Feuilles à base de bitume :

- Feuilles de bitume modifié SBS BE 25 VV 50 (mini) ou bitume élastomérique 35 Alu (NF P 84-316) et relevant de l'annexe ZA de la norme NF EN 13970 ;
- Écran perforé pour une mise en œuvre par soudage défini dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité ;
- Feuille de bitume élastomère SBS BE 35 pour équerre de renfort ; conformes aux normes P 84 série 200-1-2 (référence DTU série 43 P1-2).

L'EIF, les feuilles bitumineuses, l'écran de semi-indépendance, et l'équerre de renfort sont cités dans le Document Technique d'Application d'un même système d'étanchéité bitumineux.

3.142 Matériaux pour supports isolants

- Feuille de bitume BE VV 50 (mini) en SBS, grésée en surface, définie dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité ;
- Bitume EAC exempt de bitume oxydé pour le collage des isolants défini dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité ou dans celui de l'isolant en verre cellulaire ou dans un Avis Technique particulier ;

3.143 Bandes de pontage

Bande de pontage bitumineuse définie dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité.

4. Fabrication et contrôle

Les membranes EPDM Carlisle sont fabriquées dans l'usine de Carlisle Syntec à Carlisle en Pennsylvanie aux États-Unis.

Pour éviter que la membrane ne se colle à elle-même, toutes les membranes sont « talquées », c'est une étape de la ligne avant la vulcanisation. Une partie du talque est retirée après vulcanisation. Les membranes « détalquées » sont totalement nettoyées.

Le contrôle industriel de la fabrication de la membrane et accessoires fait partie d'un ensemble de systèmes qualité conforme à la norme ISO 9001:2008. 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. Ce contrôle comprend :

- L'inspection des matières premières à réception à partir des certificats d'analyse établis par les fournisseurs ;
- D'essais de traction/allongement sur membrane EPDM réalisés sur chaque référence une fois par semaine :
 - Spécification traction EN 12311-2 membrane non armée Sure-Seal, Versigard, Mastersystems : $\geq 8 \text{ N/mm}^2$,
 - Spécification traction EN 12311-2 membrane armée Sure-though, Tiplon : $\geq 400 \text{ N/mm}^2$,
 - Spécification allongement EN 12311-2 membrane non armée Sure-Seal, Versigard, Mastersystems : $\geq 300 \%$,
 - Spécification allongement EN 12311-2 membrane armée Sure-though, Tiplon : $\geq 15 \%$;
- De mesures d'épaisseur suivant la norme EN 1849-2 sur produits finis, réalisés sur chaque lot de matière ; spécification : -5 % ; +10 % de la valeur nominale ;
- De tests de traction/allongement à l'état vieilli sur une éprouvette prélevée 2 fois par an sur produits finis.
 - Spécification traction : $\Delta \leq 20 \%$,
 - Spécification allongement : $\Delta \leq 40 \%$, où Δ différence entre état final et état initial.

5. Prescriptions relatives aux supports

5.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes DTU série 43 ou des Avis Techniques les concernant. Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile ou d'hydrocarbures, etc.

5.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et les supports en maçonnerie de pente $\geq 1 \%$ et conformes au NF DTU 20.12 P1. La préparation des supports précédents et la pose sont effectuées conformément aux prescriptions du NF DTU 43.1 P1 et des Avis Techniques.

Les revêtements adhérents directement sur l'élément porteur sont admis sur maçonnerie de type A - B - C selon le NF DTU 20.12 et hors bacs collaborants, et pour des surfaces limitées à 20 m² et de diagonale $\leq 6 \text{ m}$. Les planchers de type D ne sont pas admis

5.3 Éléments porteurs en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Sont admises, les dalles de béton cellulaire autoclavé armé bénéficiant d'un Avis Technique favorable. L'élément porteur est mis en œuvre conformément à cet Avis Technique. On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et celui du pare-vapeur.

La pose directe du revêtement d'étanchéité n'est pas admise sur les dalles de béton cellulaire autoclavé armé qui doivent être surmontées d'un complexe pare-vapeur, isolant, feuille de bitumine BE VV 50.

5.4 Éléments porteurs en tôle d'acier nervurée

Ils sont conformes aux prescriptions du NF DTU 43.3 P1, ou au CPT Commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537-V2* de janvier 2009).

Pente minimale : 3 %

5.5 Éléments porteurs et bois supports en bois et panneaux à base de bois

Sont admis, comme support direct du revêtement, le bois massif, les panneaux à base de bois conformes aux prescriptions du NF DTU 43.4 P1. La préparation du support comporte le pontage des joints longitudinaux et transversaux par des bandes définies au § 3.143.

Pente minimale : 3%

5.6 Mise en œuvre du pare-vapeur

Pour le choix du pare-vapeur se reporter *au tableau 2* du Dossier Technique, aux prescriptions des normes DTU série 43 P1 et à l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.

Relief en béton et en blocs de béton cellulaire autoclavé

La continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient isolés ou non.

Cette continuité de l'écran pare-vapeur et des relevés est assurée conformément aux spécifications du NF DTU 43.1 P1 ou selon l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.

5.7 Supports isolants non porteurs

Toujours surmontés d'une feuille de bitume BE VV 50 (mini) en SBS grésée en surface, posée en adhérence totale à la flamme, sont admis, les panneaux isolants mentionnés dans le *tableau 3*, définis dans les conditions de leur Document Technique d'Application particulier. Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants mécanique.

5.8 Supports constitués par d'anciens revêtements

Il s'agit d'anciennes étanchéités à base d'asphalte autoprotégé ou à base de bitume modifié autoprotégé aluminium (avec protection délar-dée) pouvant se trouver sur différents supports. Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans le NF DTU 43.5 P1.

6. Mise en œuvre de l'étanchéité

6.1 Dispositions générales

La pose se fait sans tension sur un support sec, propre et exempt d'aspérité. La réalisation de l'étanchéité se fait en installant les membranes EPDM Carlisle en adhérence totale.

Si le support direct est constitué par une ancienne étanchéité, les critères de conservation et de préparation sont ceux définis dans le NF DTU 43.5.

Le contact direct de la membrane avec du bitume EAC, du ciment volcanique et enduit pâteux, produits gras et huileux est interdit.

La pose est interrompue par temps humide (pluie, neige, brouillard) et température en dessous de 5 °C.

La membrane EPDM Carlisle est appliquée selon le système, joints à recouvrements d'au moins 7,5 cm installés avec le HP 250 Primaire et le Secur Tape. Au préalable, une bande pour fixation mécanique périmétrique est mise en place par le PS RUSS-Strip. Les relevés sont collés.

Le rouleau de membrane EPDM Carlisle est déposé le plus près possible de sa position finale. Le sens de déroulement de la membrane est indiqué sur l'emballage. Les membranes doivent être déroulées, dépliées et positionnées sur le support sans tension. Une fois déroulées, elles peuvent être déplacées en les faisant flotter sur un coussin d'air.

Pour les membranes non armées, un temps de relaxation d'au moins 30 minutes est nécessaire avant de les coller ou de les assembler. Les membranes armées peuvent être collées ou assemblées immédiatement.

Au moment de la mise en œuvre du revêtement EPDM, l'humidité des éléments porteurs en bois et supports en panneaux à base de bois, ne doit pas être supérieure aux valeurs suivantes :

- 18 % pour les panneaux de contreplaqué ;
- 22 % pour les panneaux de contreplaqué ignifugés ;
- 16 % pour les panneaux de particules ;
- 20 % pour les panneaux de particules ignifugés.

Le contrôle de mesure de l'humidité sur bois doit se faire conformément à la norme EN 13183-2 avec un appareil de type Humiditest.

Lors d'un encollage direct sur un élément porteur en maçonnerie, l'humidité du support ne doit pas dépasser 6 %. Le contrôle de mesure de l'humidité sur béton doit se faire à la bombe à carbure.

Fixation périmétrique de la membrane (cf. figure 1)

Préalablement à la pose de la membrane de partie courante, une bande PS RUSS-Strip (bande EPDM renforcée 1,14 mm largeur 7,5 cm, avec une bande autocollante de 7,5 cm), est fixée mécaniquement sur le relief le long du pourtour de la toiture avec les vis et plaquettes Russ Carlisle espacées de 30,5 cm au plus. La membrane de partie courante est ensuite collée sur ces bandes en utilisant HP 250 puis marouflage de la membrane EPDM là où l'EPDM est attachée à la bande autocollante.

La membrane EPDM Carlisle remonte ensuite sur la partie verticale sans aucune interruption. La membrane est encollée sur le relevé en utilisant la colle contact (cf. § 3.5 et 3.6).

Mise en œuvre des feuilles bitumineuses sur isolation thermique

La feuille bitumineuse (BE VV 50 mini) est mise en œuvre :

- Soit, par soudage sur laines minérales parementées bitume ;
- Soit, par soudage avec EAC refroidi préalablement appliqué sur plaques de verre cellulaire, avec EAC exempt de bitume oxydé et

visé par un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité.

Les feuilles en bitume BE VV 50 mini sont soudées à la flamme en adhérence totale sur le support isolant avec joints bord à bord.

Pose de la membrane EPDM Carlisle en adhérence totale

- Colle contact Bonding Adhésive 90.8.30A (Sure-Seal, Sure-Tough) pour membrane talquée (cf. figure 2A) ;
- Positionner les membranes EPDM Carlisle avec un recouvrement minimum de 7,5 cm et les laisser relaxer environ 30 minutes si ces membranes sont non armées. Replier la membrane sur elle-même de manière à en exposer la sous-face et le support. La feuille sera repliée bien à plat, de manière à éviter les plis pendant et après l'installation. Avant d'encoller, balayer le support ;
 - Les membranes EPDM Carlisle sont posées en adhérence totale avec la colle Bonding Adhésive 90.8.30A, avec une consommation minimale de colle de 0,63 l/m². Mélanger la colle avant et en cours d'application afin de maintenir un mélange homogène, sans dépôt. La colle Bonding Adhésive 90.8.30A doit être appliquée au rouleau, en une couche régulière, sur chacune des surfaces à assembler ;
 - Laisser évaporer les solvants jusqu'à ce que la colle soit sèche. Le temps de séchage varie selon les conditions climatiques. Le contrôle du séchage de la colle s'effectue en touchant la surface avec la main afin de vérifier que la colle ne file pas. Cela signifie que la surface est sèche ;
 - Une fois la colle sèche, déplier la membrane encollée sur le support lui-même encollé. Puis, presser l'ensemble de la membrane avec une brosse raide afin d'assurer une bonne adhérence ;
 - Colle contact à pulvériser Sprayfix (Membranes Sure-Seal, Sure-Tough de type détalquée) et Sure-Seal Fleeceback 100 (cf. figure 2B) ;
 - Avant application de la colle Sprayfix sur les membranes Sure-Seal et Sure-Tough, on veillera à enlever, toutes éventuelles poussières subsistant en sous-face. Positionner les membranes EPDM Carlisle avec un recouvrement minimum de 7,5 cm et les laisser relaxer environ 30 minutes si ces membranes sont non armées. Replier la nappe sur elle-même de manière à en exposer la sous-face et le support. La feuille sera repliée bien à plat, de manière à éviter les plis pendant et après l'installation. Avant d'encoller, balayer le support avec une brosse raide. La colle est appliquée avec une cuve à pression (consommation minimale 350 g/m², cela veut dire 175 g/m² de colle pour la membrane et 175 g/m² pour la surface) ;
 - Laisser évaporer les solvants jusqu'à ce que la colle soit sèche. Le temps de séchage varie selon les conditions climatiques. Le contrôle du séchage de la colle s'effectue en touchant la surface avec la main afin de vérifier que la colle ne file pas. Cela signifie que la surface est sèche ;
 - Une fois la colle sèche, déplier la membrane encollée sur le support lui-même encollé. Puis, presser l'ensemble de la membrane avec une brosse raide afin d'assurer une bonne adhérence.

6.2 Jonction de lés

Les jonctions de lés sont assurées avec le Secur Tape intégré en lisère des rouleaux..

Veillez à décaler les joints transversaux. La largeur de recouvrement transversal est de 15 cm au minimum. Les jonctions sont effectuées au moyen de la bande auto adhésive en butyle Secur Tape de largeur 7,6 cm, excepté pour les jonctions transversales Sure Seal Fleeceback (cf. figure 3C) qui sont réalisées avec une bande PS EPDM vulcanisé.

Les deux faces du recouvrement sont enduites du primaire d'adhérence HP 250 Primer. Lorsque les membranes sont équipées de la bande Secur Tape intégré au rouleau, le primaire est à appliquer d'un seul côté. La bande auto-adhésive double-face Secur Tape est appliquée sur le bord de la membrane inférieure avant de laisser retomber librement le lé supérieur. La feuille polyéthylène de protection est alors enlevée et la jonction est fermée et marouflée au moyen d'un rouleau en caoutchouc siliciné. On vérifie que le Secur Tape reste apparent sur 0,3 à 1,3 cm.

Mise en œuvre du joint

Joint avec le Secur Tape mis en œuvre in-situ (cf. figure 3A) :

- Positionner les membranes EPDM Carlisle et marquer la membrane inférieure par des traits de crayon ;
- Replier la membrane supérieure et appliquer sur la membrane inférieure le HP 250 Primaire en dépassant légèrement les traits ;
- Vérifier le séchage du HP 250 Primaire (toucher la surface avec la main et pousser la main vers l'avant pour vérifier le séchage) et appliquer la bande auto-adhésive Secur Tape, puis maroufler ;
- Laisser tomber le lé supérieur et vérifier l'alignement de la bande afin qu'elle reste visible lorsque le joint sera fermé. Enlever le polyéthylène de protection et pousser avec la main pour faire le contact ;

- Maroufler le joint avec le rouleau silicone ergonomique de 4 cm de large.

Joint avec le FAT Secur Tape intégré au rouleau (cf. figure 3B) :

- Replier la membrane EPDM Carlisle supérieure équipée du FAT Secur Tape ;
- Appliquer le HP 250 en dépassant légèrement les traits sur la membrane inférieure ;
- Vérifier le séchage du HP 250 Primaire (toucher la surface avec la main et pousser la main vers l'avant pour vérifier le séchage) et laisser tomber le lé supérieur et maroufler le joint avec le rouleau silicone ergonomique de 4 cm de large.
- Lorsque le FAT Secur Tape intégré est découpé, il faut procéder au collage des joints entre lés avec Secur Tape mis en œuvre in-situ.

6.3 Conditions d'emploi

Cette technique de pose en adhérence totale est valable sur les supports indiqués dans le tableau 1 pour des pentes < 40 %. Les membranes EPDM Carlisle sont encollées (double encollage) au moyen de la colle contact Bonding Adhésive 90.8.30A (avec consommation minimale de 0,63 litres par m²) ou au moyen de la colle contact à pulvériser Sprayfix (avec consommation minimale de 350 g/m²).

Pour des pentes ≥ 40 % et à chaque changement de pente de la toiture, une fixation mécanique en tête est obligatoire tous les 30 cm. La fixation mécanique se fait par installation des attelages RUSS Carlisle (cf. § 3.13 du Dossier Technique).

La dépression de vent extrême maximale autorisée pour les membranes EPDM Carlisle Sure-Seal, et Sure-Tough collées à la colle Bonding Adhésive 90.8.30A est de 4 000 Pa au sens des Règles NV modifiées.

La dépression de vent extrême maximale autorisée pour les membranes Sure-Seal, , Sure-Tough et Sure-Seal Fleeceback 100 collées à la colle Sprayfix est de 3 250 Pa au sens des Règles NV modifiées.

7. Ouvrages particuliers

7.1 Relevés

Les relevés sont habillés en bandes de membranes EPDM Carlisle selon la procédure décrite au § 6.1. Une fixation mécanique en tête des relevés est toujours nécessaire si l'habillage est réalisé avec des bandes de Carlisle EPDM. Les hauteurs des relevés sont celles prescrites par les NF DTU 20.12 P1 et NF DTU série 43 P1, et l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé. Les règles d'utilisation des costières métalliques selon ces normes et Avis Technique s'appliquent également. Un dispositif écartant les eaux ruissellement conformes au NF DTU série 42 est obligatoire en tête des relevés.

7.2 Renfort d'angles (cf. figures 5 et 6)

Les renforts d'angles rentrants et saillants sont réalisés sur chantier avec les bandes d'EPDM semi-vulcanisé PS Polyback Flashing et le primaire HP 250 Primaire. Une confirmation au mastic EPDM est ensuite appliquée en bordure du Polyback Flashing (avec une résistance à la traction de 0,7 MPa non polymérisé).

7.3 Naissance d'eau pluviale

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions aux NF DTU série 43 P1 concerné, avec platine EEP traditionnelle fixée par vis à travers la membrane jusqu'à l'élément porteur. L'ensemble est recouvert d'une pièce de PS Polyback Flashing, adhésive sur le métal. Un cordon de mastic EPDM est appliqué autour de la naissance EEP entre la platine et l'EPDM.

7.4 Habillage pénétration ronde

Les pénétrations circulaires sont habillées avec des cônes, préformés et facile à installer. Ils sont en EPDM préfabriquées auto-adhésifs avec diamètres suivantes : 2,5 cm – 5 cm – 7,5 cm ou 10 cm – 12,5 cm – 15 cm ou en bandes de PS Polyback Flashing avec le primaire HP 250 Primaire.

7.5 Joint de dilatation

Les joints de dilatation sont traités conformément à la figure 8.

B. Résultats expérimentaux

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

- UBAtc, ATG n° 08/1985, 08/1447, 08/2527 du 12 août 2008, Agrément Technique avec Certification selon les directives UEAtc Belgique.
- KOMO, Agrément n° CTG 300/1 du 27 janvier 1999, Pays-Bas.
- CSTC Rapport d'essais (selon normes EN) n° DE651XK242 du 12 juin 2013 : masse surfacique, perte de poids, pliabilité à basse température, résistance au poinçonnement dynamique.
- Essai pelage interne du fabricant Pelage PS EPDM vulcanisé sur membrane Sure-Seal Fleeceback

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires⁽¹⁾

Le procédé ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

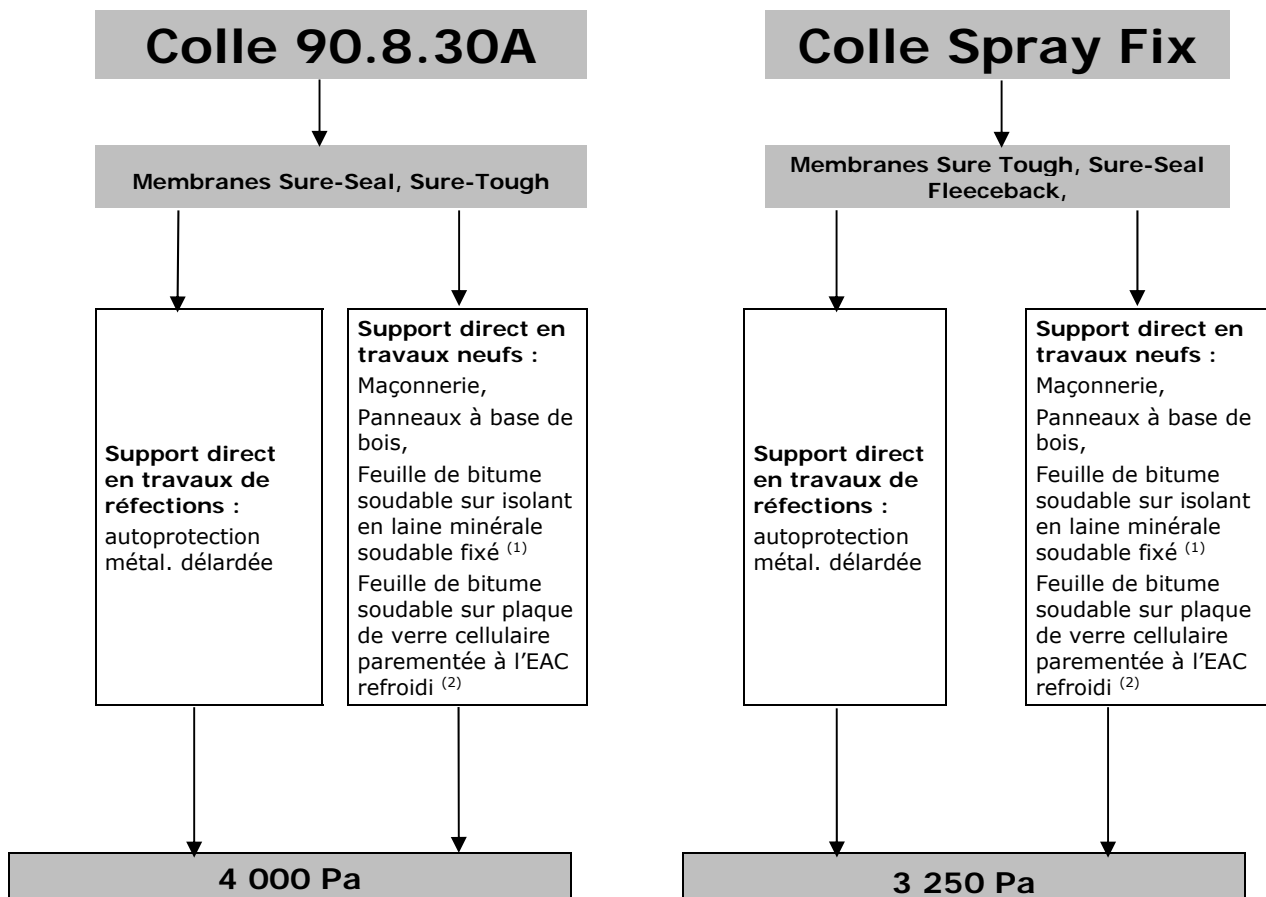
Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C1. Références de chantier

Les premières applications des membranes EPDM Carlisle remontent à 1961. Depuis lors, plus d'1 milliard de mètres carrés de systèmes d'étanchéité en caoutchouc EPDM de Carlisle Syntec Incorporated ont été installés à travers le monde, y compris Europe et France. Un total de plus de 1 075 000 m² de membrane EPDM Carlisle a déjà été installé en France comme membrane de toiture. Depuis le précédent Avis Technique 800 000 m² ont été installés par adhérence totale.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Annexe A
Logigramme d'assistance pour la détermination
de la résistance au vent extrême
au sens des NV 65 modifiées du système apparent,
avec membrane EPDM Carlisle



(1) Pour isolant en laine minérale collé à froid, se reporter à la valeur de dépression définie dans le Document Technique d'Application du panneau isolant.

(2) Pour la tenue au vent du verre cellulaire, se reporter à son Document Technique d'Application.

Tableaux A.1 – Limite maximum (Wadmsr = 3 250 Pa) de la colle Sprayfix des membranes Carlisle, sur support maçonnerie, panneaux à base de bois, tôles d'acier nervurées en fonction des zones climatiques et de la hauteur des bâtiments

Collage (cf. § 3.6 du Dossier Technique) :		
Case blanche		= collage à froid possible
Case grisée		= collage à froid exclu

Tableau A.1,1 – Versants plans - Maçonnerie de type A, B, C (hors bac collaborant) - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	1838	2480	2205	2867	2757			
≤ 15 m	2022	2728	2426	3154	3032			
≤ 20 m	2182	2946	2619					

Tableau A.1,2 – Versants plans - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2100	2834	2520		3151			
≤ 15 m	2311	3118	2772					
≤ 20 m	2494		2993					

Tableau A.1,3 – Versants plans - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs et réfections - Bâtiments ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2538		3045					
≤ 15 m	2793							
≤ 20 m	3013							

Tableau A.1,4 – Versants courbes - Maçonnerie de type A, B, C (hors bac collaborant) - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2100	2834	2520		3151			
≤ 15 m	2311	3118	2772					
≤ 20 m	2494		2993					

Tableau A.1,5 – Versants courbes - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2363	3189	2835					
≤ 15 m	2600		3119					
≤ 20 m	2805							

Tableau A.1,6 – Versants courbes - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs - Bâtiments ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2625		3150					
≤ 15 m	2889							
≤ 20 m	3117							

Tableaux A.2 – Limite maximum (Wadmsr = 4 000 Pa) de la colle 90.8.30A des membranes Carlisle, sur support maçonnerie, panneaux à base de bois, tôles d'acier nervurées en fonction des zones climatiques et de la hauteur des bâtiments

Collage (cf. § 3.5 du Dossier Technique)		
Case blanche		= collage à froid possible
Case grisée		= collage à froid exclu

Tableau A.2,1 – Versants plans - Maçonnerie de type A, B, C (hors bac collaborant) - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	1838	2480	2205	2867	2757	3446	3308	3969
≤ 15 m	2022	2728	2426	3154	3032	3791	3639	
≤ 20 m	2182	2946	2619	3404	3274		3927	

Tableau A.2,2 – Versants plans - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2100	2834	2520	3276	3151	3938	3780	
≤ 15 m	2311	3118	2772	3605	3466			
≤ 20 m	2494	3367	2993	3890	3742			

Tableau A.2,3 – Versants plans - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs et réfections- Bâtiments ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2538	3425	3045	3959	3808			
≤ 15 m	2793	3767	3350					
≤ 20 m	3013		3616					

Tableau A.2,4 – Versants courbes - Maçonnerie de type A, B, C (hors bac collaborant) - Travaux neufs et réfections - Bâtiments fermés et ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2100	2834	2520	3276	3151	3938	3780	
≤ 15 m	2311	3118	2772	3605	3466			
≤ 20 m	2494	3367	2993	3890	3742			

Tableau A.2,5 – Versants courbes - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs - Bâtiments fermés

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2363	3189	2835	3686	3545			
≤ 15 m	2600	3507	3119		3899			
≤ 20 m	2805	3788	3367					

Tableau A.2,6 – Versants courbes - Panneaux à base de bois – Tôles d'acier nervurées - Travaux neufs - Bâtiments ouverts

Hauteur du bâtiment	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé	Site normal	Site exposé
≤ 10 m	2625	3543	3150		3939			
≤ 15 m	2889	3897	3465					
≤ 20 m	3117		3741					

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtement en adhérence totale sur terrasses inaccessibles (sans chemins de circulation) pente ≤ 40 % (8)

Toiture plate, inclinée ou courbe, revêtements autoprotégés		
Classement : F5 I4 T4		
Élément porteur ⁽¹⁾	Support direct	Système d'étanchéité
Maçonnerie (pente ≥ 1%) Bois et panneaux à base de bois (pente ≥ 3%)	Panneaux à base de bois avec pontage des joints ⁽⁵⁾	Colle contact ⁽⁶⁾ + membrane EPDM Carlisle
	Maçonnerie avec pontage des joints ^{(2) (5)}	
Dalles de béton cellulaire (pente ≥ 1%)	Verre cellulaire ^{(3) (4)} + BE VV 50 sur EAC refroidi ⁽⁷⁾	Colle contact ⁽⁶⁾ + membrane EPDM Carlisle
	Laine de roche soudable + BE VV 50 soudé ^{(3) (3bis)}	Pare-vapeur + isolant avec feuille bitume + colle contact ⁽⁶⁾ + membrane EPDM Carlisle
Laine de verre soudable + BE VV 50 soudé ^{(3) (3bis)}		
Tôles d'acier nervurées (pente ≥ 3%)	Laine de roche soudable + BE VV 50 soudé ^{(3) (3bis)}	Pare-vapeur si nécessaire + isolant avec feuille bitume + colle contact ⁽⁶⁾ + Membrane EPDM Carlisle
	Laine de verre soudable + BE VV 50 soudé ^{(3) (3bis)}	
	Verre cellulaire soudable ou surfacé à l'EAC refroidi ^{(3) (4)} + BE VV 50 ⁽⁷⁾	
Ancien revêtement	Asphalte autoprotégé	Colle contact ⁽⁶⁾ + Membrane EPDM Carlisle
	Autres asphaltes	
	Bitumeux protection minérale	
	Bitumeux avec protection métallique délardée	Alu délardé + colle contact ⁽⁶⁾ + Membrane EPDM Carlisle
	Ciment volcanique ou enduit pâteux	
	Membrane synthétique	

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(1) En travaux neufs : pente minimum conforme aux normes NF P 10-203 et NF DTU 20.12 et NF DTU série 43 concernée, et à l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé. En travaux de réfections pente conforme au NF DTU 43.5.
(2) Sur maçonnerie de type A-B-C selon le NF DTU 20.12 P1 et hors bacs collaborants, et pour des surfaces limitées à 20 m² et de diagonales ≤ 7 m.
(3) L'isolant est posé conformément à son Document Technique d'Application.
(3bis) Mise en œuvre de la feuille BE VV 50 : cf. § 6.1.
(4) Performance FIT « T2 » pour le verre cellulaire avec feuille BE 25 VV 50 soudée sur EAC refroidi.
(5) Bande de pontage bitumineuse.
(6) Bonding Adhésive 90.8.30A ou Sprayfix.
(7) EAC exempt de bitume oxydé défini dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité ou dans un Avis Technique particulier.
(8) Si le DTA de l'isolant le permet. La limite de pente définie dans le DTA de l'isolant s'applique.

Tableau 2 – Mise en œuvre du pare vapeur éventuel

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement apparent – Membrane EPDM Carlisle
		Pare-vapeur sans EAC ^{(1) (1bis)}
Maçonnerie	Faible et moyenne hygrométrie	EIF / BE 25 VV 50 soudée
	Forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	Non
	Très forte hygrométrie ou plancher assurant la totalité du chauffage	Non
Béton cellulaire autoclavée	Faible et moyenne hygrométrie	EIF / écran perforé ⁽³⁾ / BE 25 VV 50 soudée
Bois et panneaux à base de bois	Faible et moyenne	Soit pontage ⁽²⁾ / EIF/BE 25 VV 50 soudée en plein, et joints soudés Soit pare-vapeur cloué sous panneaux fixés mécaniquement
Tôles d'acier nervurées	Faible et moyenne hygrométrie	Voir NF DTU 43.3 P1
	Forte hygrométrie	Voir NF DTU 43.3 P1+ Amendement A1
	Très forte hygrométrie	EAC ⁽⁴⁾ + Plaques de verre cellulaire

Les cases grisées correspondent à des zones de non emploi.

(1) Les joints du pare-vapeur bitumeux sans EAC sont soudés sur 6 cm au moins.

(1bis) Sauf pour le cas du verre cellulaire.

(2) Pontage des joints (cf. § 3.143).

(3) Écran perforé pour une mise en œuvre par soudage défini dans un Document Technique d'Application de revêtement d'étanchéité. L'écran pare-vapeur est déroulé bord à bord à recouvrements de 5 à 10 cm ; le pare-vapeur est soudé en plein sans cet écran perforé sur 0,50 m au minimum en périphérie de la toiture et autour des émergences.

(4) EAC exempt de bitume oxydé défini dans un Document Technique d'Application.

Tableau 3 – Modes de fixation des panneaux isolants ⁽¹⁾

Nature	Sous un revêtement apparent Membrane EPDM Carlisle
Laine de verre (MWG) soudable	EAC ^{(2) (3)} Fixations mécaniques solides au pas ⁽⁴⁾
Laine de roche (MWG) soudable	EAC ^{(2) (3)} Colle à froid ⁽²⁾ Fixations mécaniques solides au pas ⁽⁴⁾
Verre cellulaire (CG)	EAC ^{(2) (3)}

(1) Se reporter au Document Technique d'Application pour une pose en plusieurs lits des panneaux isolants.

(2) Si le Document Technique d'Application des panneaux isolants le prévoit, et pour des surfaces et les dépressions au vent extrêmes autorisées par le Document Technique d'Application des panneaux isolants.

(3) EAC exempt de bitume oxydé défini dans un Document Technique d'Application de revêtement ou dans un Avis Technique particulier.

(4) La densité de fixations est celle prescrite par le DTA de l'isolant sous revêtement apparent.

Tableau 4 – Les caractéristiques spécifiées des membranes EPDM Carlisle

Caractéristiques	Méthode d'essai selon le Guide technique UEATc ⁽¹⁾	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées
Membranes		Sure-Seal	Sure-Tough	Sure-Seal Fleeceback 100
Épaisseur (VDF), tolérances sur valeurs nominales : (- 5 % ; + 10 %)	EN 1849-2 paragraphe 4.2.1 du Guide	1,2 mm 1,5 mm 1,8 mm 2,2 mm	1,2 mm 1,5 mm 1,8 mm	1,2 mm (hors sous face)
Retrait libre 6 heures à 80 °C + 23 °C 1 heure 50 %HR (VLF)	EN 1107-2 paragraphe 4.3.5 du Guide	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %	≤ 0,5 %
Résistance en traction : - neuf (VLF) - 24 semaines 70° C - 12 semaines 80° C	EN 12311-2 paragraphe 4.2.5 du Guide	≥ 8 N/ mm ² Δ ≤ 20 % Δ ≤ 20 %	≥ 400 N/ mm ² Δ ≤ 20 % Δ ≤ 20 %	≥ 400 N/ mm ² Δ ≤ 20 % Δ ≤ 20 %
Allongement max. - neuf (VLF) - 24 semaines 70° C - 12 semaines 80° C	EN 12311-2 paragraphe 4.2.5 du Guide	≥ 300 % Δ ≤ 40 % Δ ≤ 40 %	≥ 15 %	≥ 400 %
Résistance à la déchirure (VLF)	EN 12310-2 paragraphe 4.3.12 du Guide	≥ 40 N/ mm	≥ 150 N/ mm	≥ 150 N/ mm
Absorption d'eau	Paragraphe 4.3.13 du Guide	≤ 2 %	≤ 2 %	≤ 2 %
Pliage à basse température (VLF)	EN 495-5			
- Neuf	§ 4.3.14 du Guide	≤ - 45 ° C	≤ - 45 ° C	≤ - 45 ° C
- Après 2500 h d'UV à 45° et 4500 MJ/m ²	§ 4.3.1.3 du Guide	Δ ≤ 10 ° C	Δ ≤ 10 ° C	Δ ≤ 10 ° C
- Après 24 semaines à 70°C	§ 4.4.1.1a du Guide	Δ ≤ 0 ° C	Δ ≤ 0 ° C	Δ ≤ 0 ° C
- Après vieillissement aux bitumes	§ 4.4.1.2b du Guide	Δ ≤ 5 ° C	Δ ≤ 5 ° C	Δ ≤ 5 ° C
Poinçonnement statique (VLF) : - méthode B (béton) - méthode A (EPS 20)	EN 12730 paragraphe 4.3.8 du Guide	≥ 20 kg ≥ 20 kg	≥ 20 kg ≥ 20 kg	≥ 20 kg ≥ 20 kg
Résistance au choc (VLF) : - méthode B (EPS) - méthode A (plaque alu)	EN 12691 (2006) paragraphe 4.3.9 du Guide	≥ 2 000 mm ≥ 200 mm	≥ 2 000 mm ≥ 200 mm	≥ 2 000 mm ≥ 200 mm
Résistance à l'ozone	EN 1844 paragraphe 4.4.1.4 du Guide	Absence de fissures	Absence de fissures	Absence de fissures
Compatibilité avec le bitume - aspect - pliage à froid	EN 1548 paragraphe 4.4.1.2 du Guide	Conforme ≤ - 45 ° C	Conforme ≤ - 45 ° C	Conforme ≤ - 45 ° C
Performance FIT	<i>e-Cahier du CSTB</i> 2358_V2 de mars 2008	F5 I4 T4	F5 I4 T4	F5 I4 T4
Pelage valeur moyenne Neuf : - Colle Sprayfix sur béton - Colle Sprayfix sur bitume - Colle Sprayfix sur bois	Paragraphe 4.3.3 du Guide	≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm	≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm	≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm

Pelage valeur moyenne Neuf : - Colle 90-8-30A sur béton - Colle 90-8-30A sur bitume - Colle 90-8-30A sur bois	Paragraphe 4.3.3 du Guide	≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm	≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm	≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm ≥ 25 N/50 mm
Pelage valeur moyenne Vieilli 28 jours à 80 °C - Colle Sprayfix sur béton - Colle Sprayfix sur bitume - Colle Sprayfix sur bois - Colle 90-8-30A sur béton - Colle 90-8-30A sur bitume - Colle 90-8-30A sur bois	Paragraphe 4.4.1.1c du Guide	$\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ %	$\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ %	$\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ % $\Delta \leq 50$ %

(1) Guide technique UEAtc EPDM de décembre 2001 (*e-Cahier du CSTB 3540*, janvier 2006).

Tableau 5 – Jonction avec le Secur Tape

Cisaillement (N/50 mm) Neuf Essai à -20 °C Essai à +20 °C Essai à +80 °C Après 28 jours à 80 °C Essai à -20 °C Essai à +20 °C Essai à +80 °C Après 7 jours eau à 60 °C	EN 12317-2 paragraphe 4.3.17 du Guide EN 12317-2 paragraphe 4.4.2.2a du Guide EN 12311-2 paragraphe 4.4.2.1a du Guide	≥ 200 N/50 mm ≥ 200 N/50 mm ≥ 50 N/50 mm $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ %	≥ 200 N/50 mm ≥ 200 N/50 mm ≥ 50 N/50 mm $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ %	≥ 200 N/50 mm ≥ 200 N/50 mm ≥ 50 N/50 mm $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ %
Pelage Neuf - Après 7 jours eau à 60 °C - Après 28 jours à 80 °C	EN 12316-2 paragraphe 4.3.18 du Guide Paragraphe 4.4.2.1b du Guide Paragraphe 4.4.2.2b du Guide	≥ 20 N/50 mm $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ %	≥ 20 N/50 mm $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ %	≥ 20 N/50 mm $\Delta \leq 20$ % $\Delta \leq 20$ %

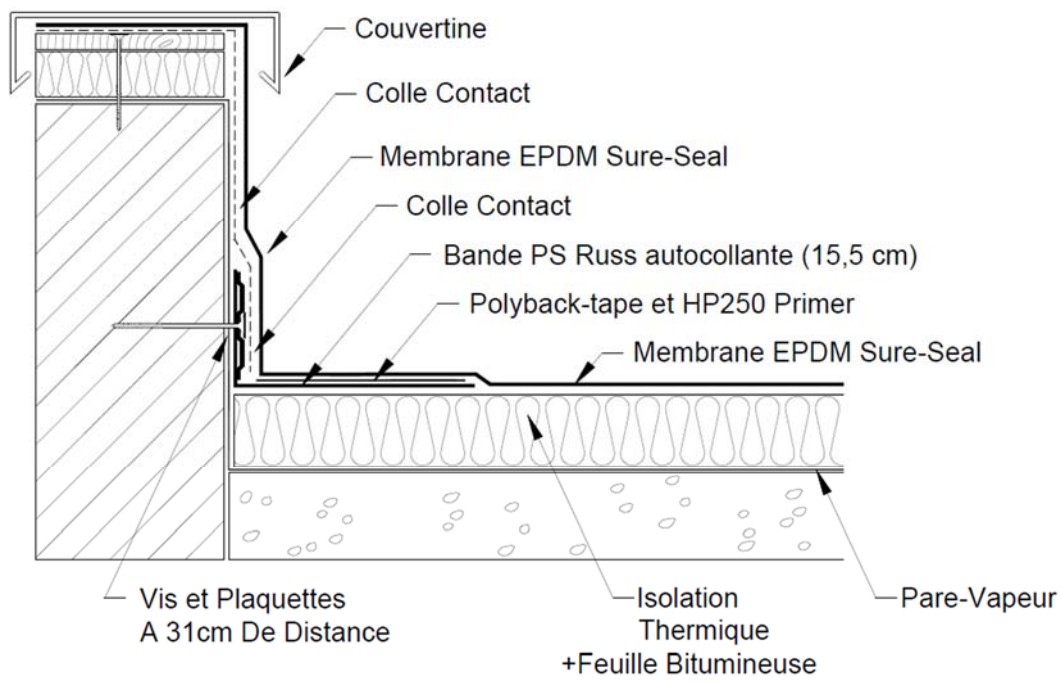


Figure 1 – Installation des bandes PS RUSS-Strip

Bonding Adhésive 90.8.30A (Sure-Seal, Sure-Tough)

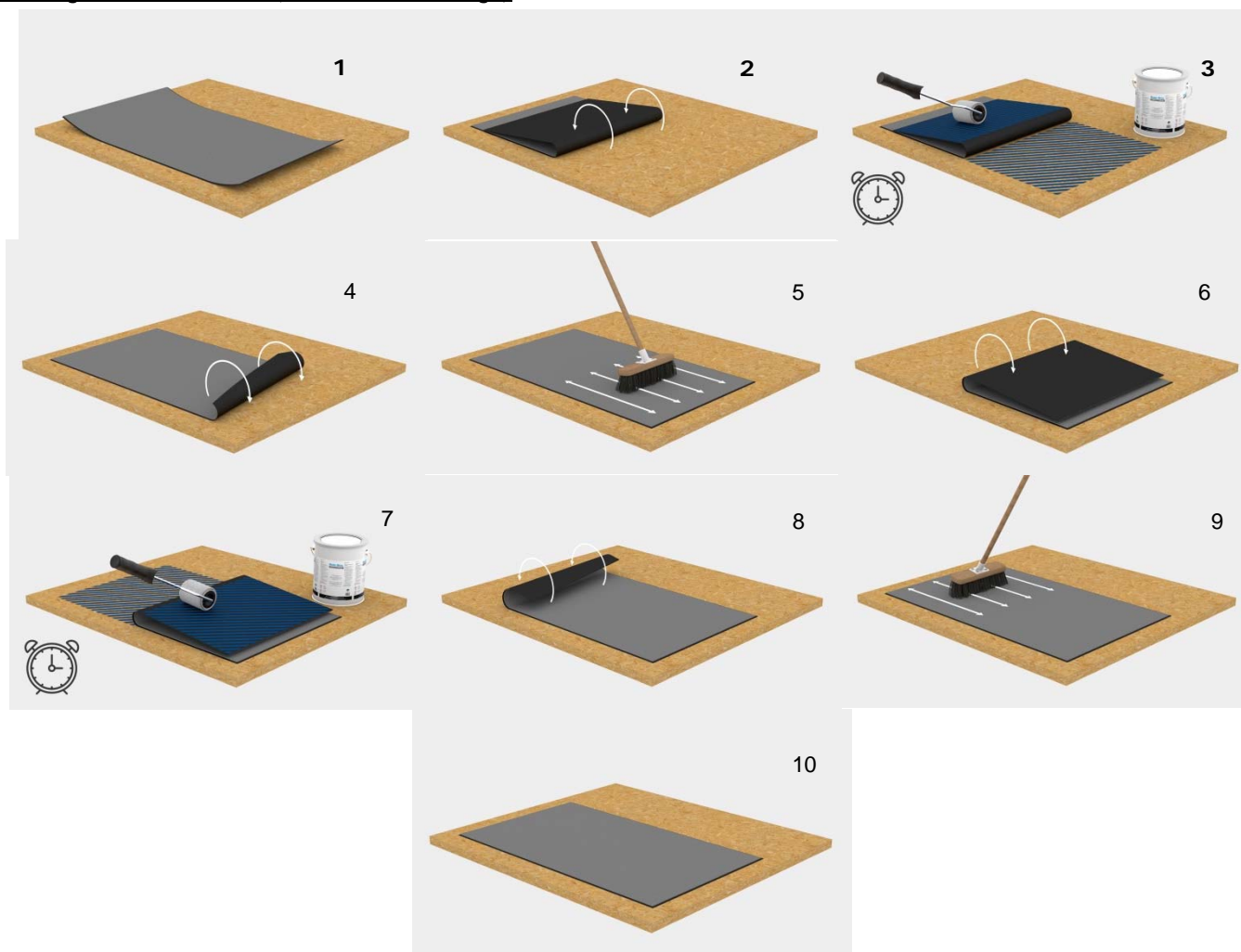


Figure 2A – Pose de la membrane en adhérence totale

Colle contact à pulvériser Sprayfix (Sure-Seal, Sure-Tough et Sure-Seal Fleeceback 100)

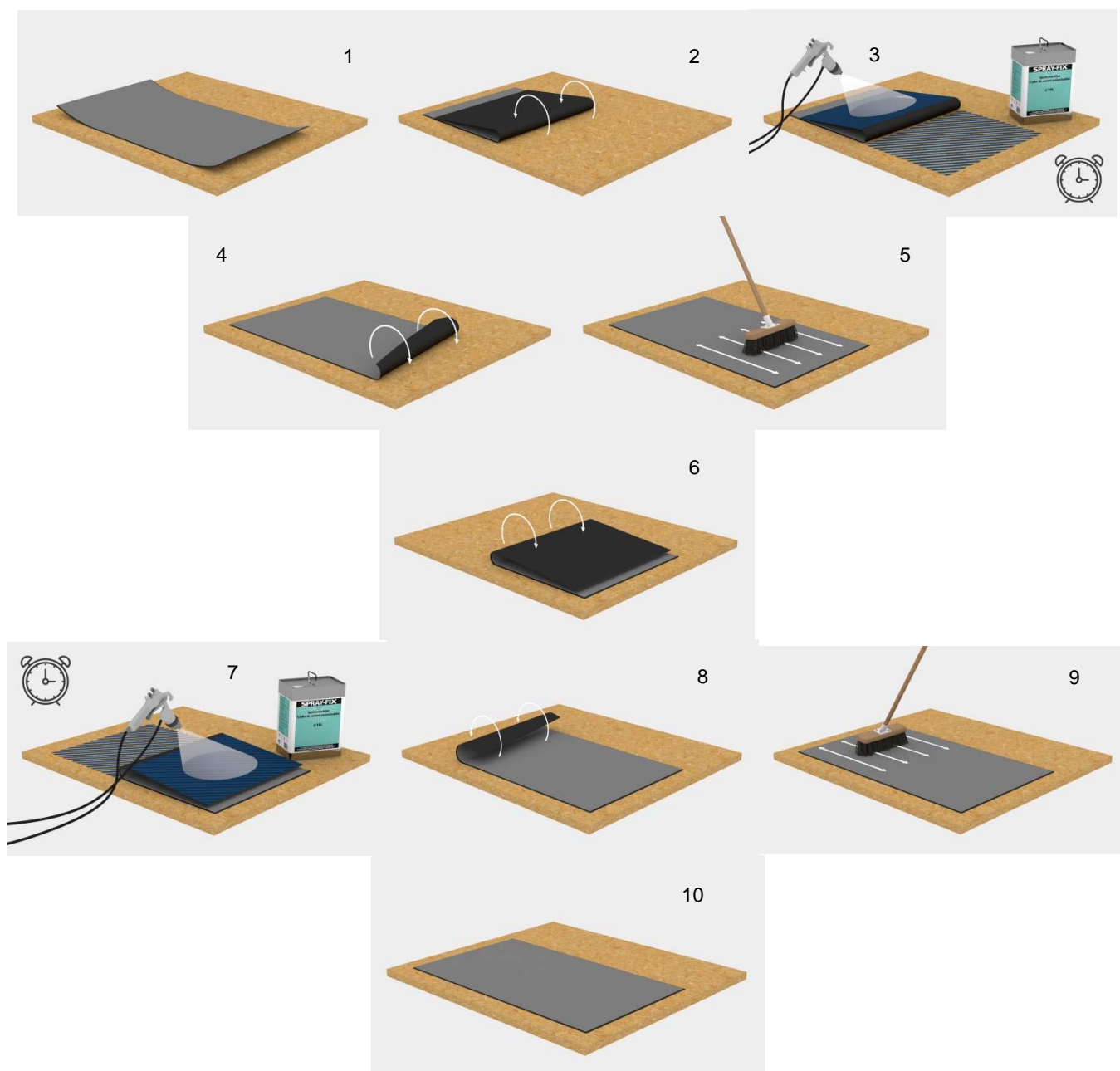
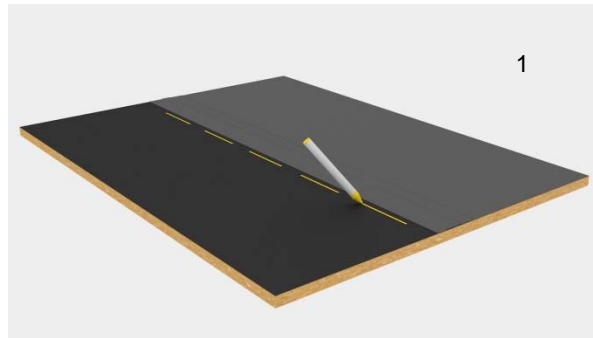


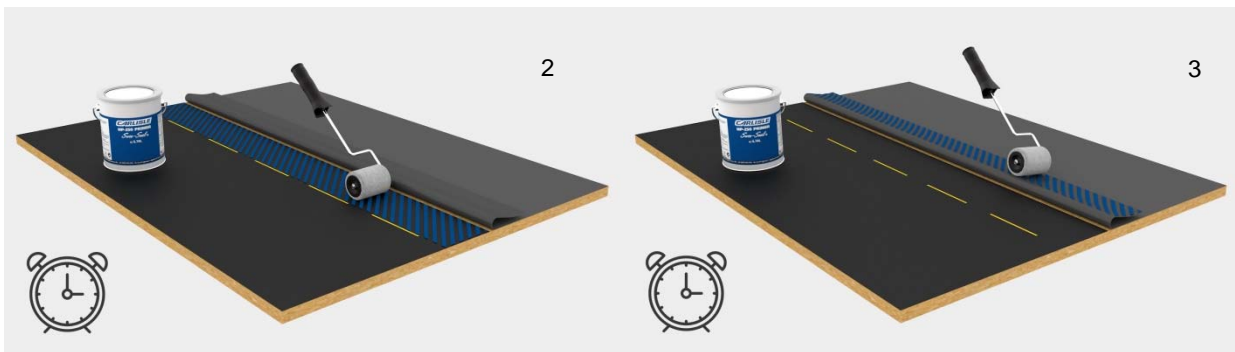
Figure 2B - Pose de la membrane en adhérence totale

3A -Jonction de lés avec Secur Tape

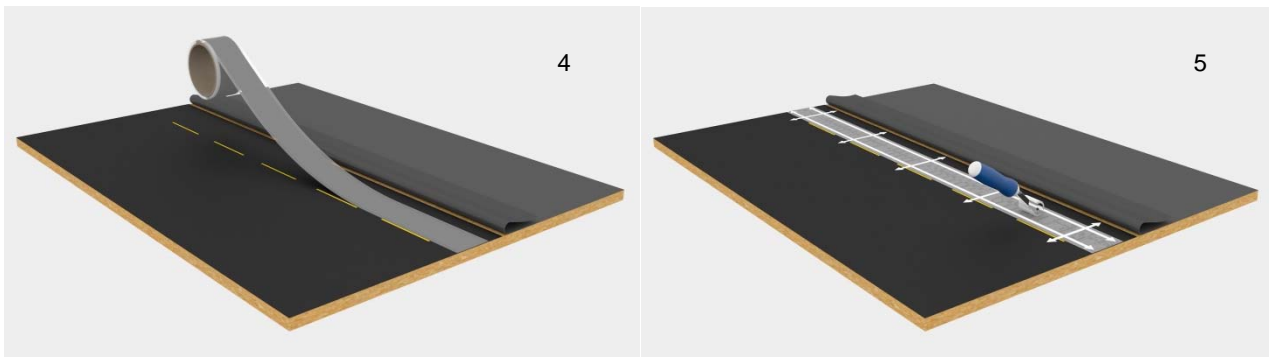
Positionner les membranes EPDM Carlisle et marquer la nappe inférieure par des traits de crayon :



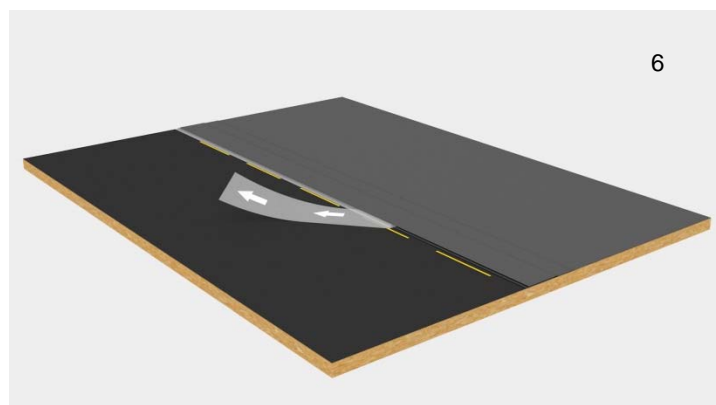
Replier la membrane supérieure et appliquer le HP 250 Primaire en dépassant légèrement les traits :



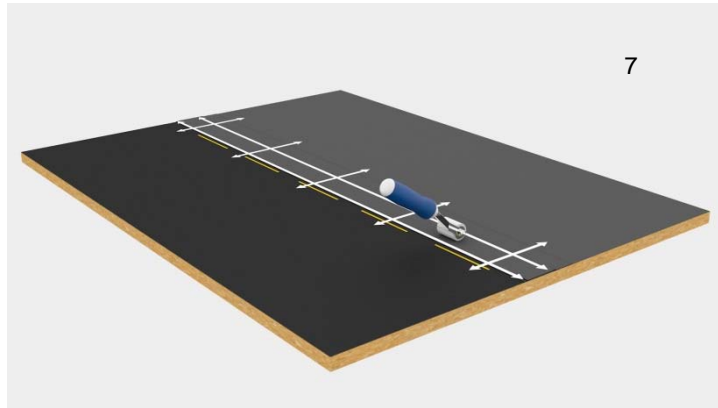
Vérifier le séchage du HP250 (toucher la surface avec la main et pousser la main vers l'avant pour vérifier le séchage) et appliquer la bande auto-adhésive Secur Tape, puis maroufler :



Laisser tomber le lé supérieur et vérifier l'alignement de la bande afin qu'elle reste visible lorsque le joint sera fermé. Enlever le polyéthylène de protection et pousser avec la main pour faire de contact :



Maroufler le joint avec le rouleau silicone ergonomique de 4 cm de large :



3B - Jonction de lés avec le FAT (Factory Applied Tape)

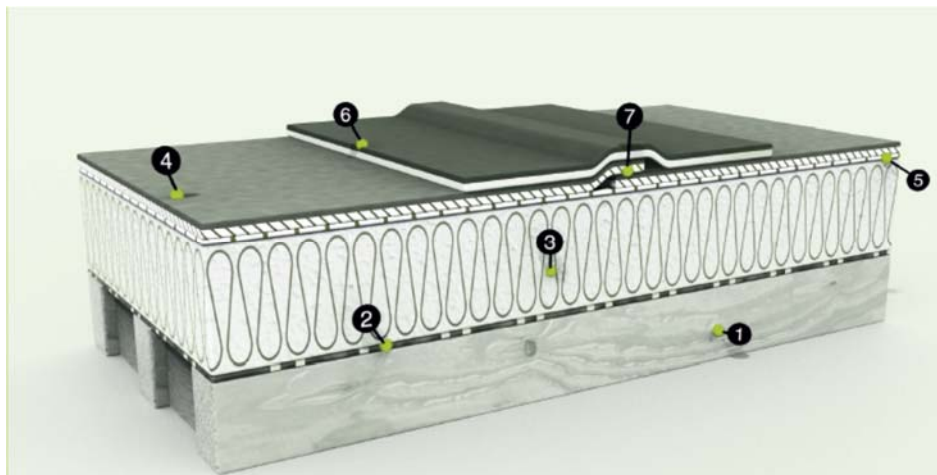
Replier la membrane supérieure avec le FAT Secur Tape.

Appliquer le HP 250 en dépassant légèrement les traits sur la membrane inférieure.

Vérifier le séchage du HP250 (toucher la surface avec la main et pousser la main vers l'avant pour vérifier le séchage) et laisser tomber le lé supérieur et maroufler le joint avec le rouleau silicone ergonomique de 4 cm de large et maroufler.



3C - Jonction de lés Fleeceback



- 1 Élément porteur
- 2 Pare-vapeur
- 3 Isolant
- 4 Fleeceback 100
- 5 Sprayfix
- 6 Bande PS EPDM vulcanisée
- 7 Recouvrement Fleeceback

Figure 3 – Les lés avec Secur Tape

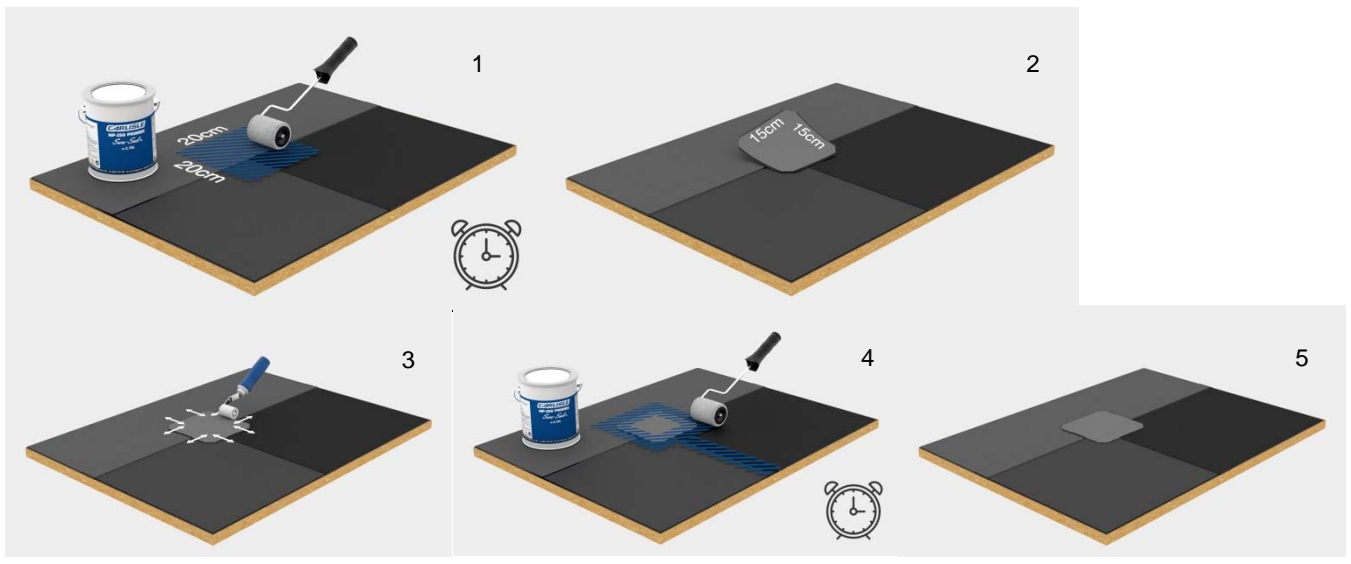
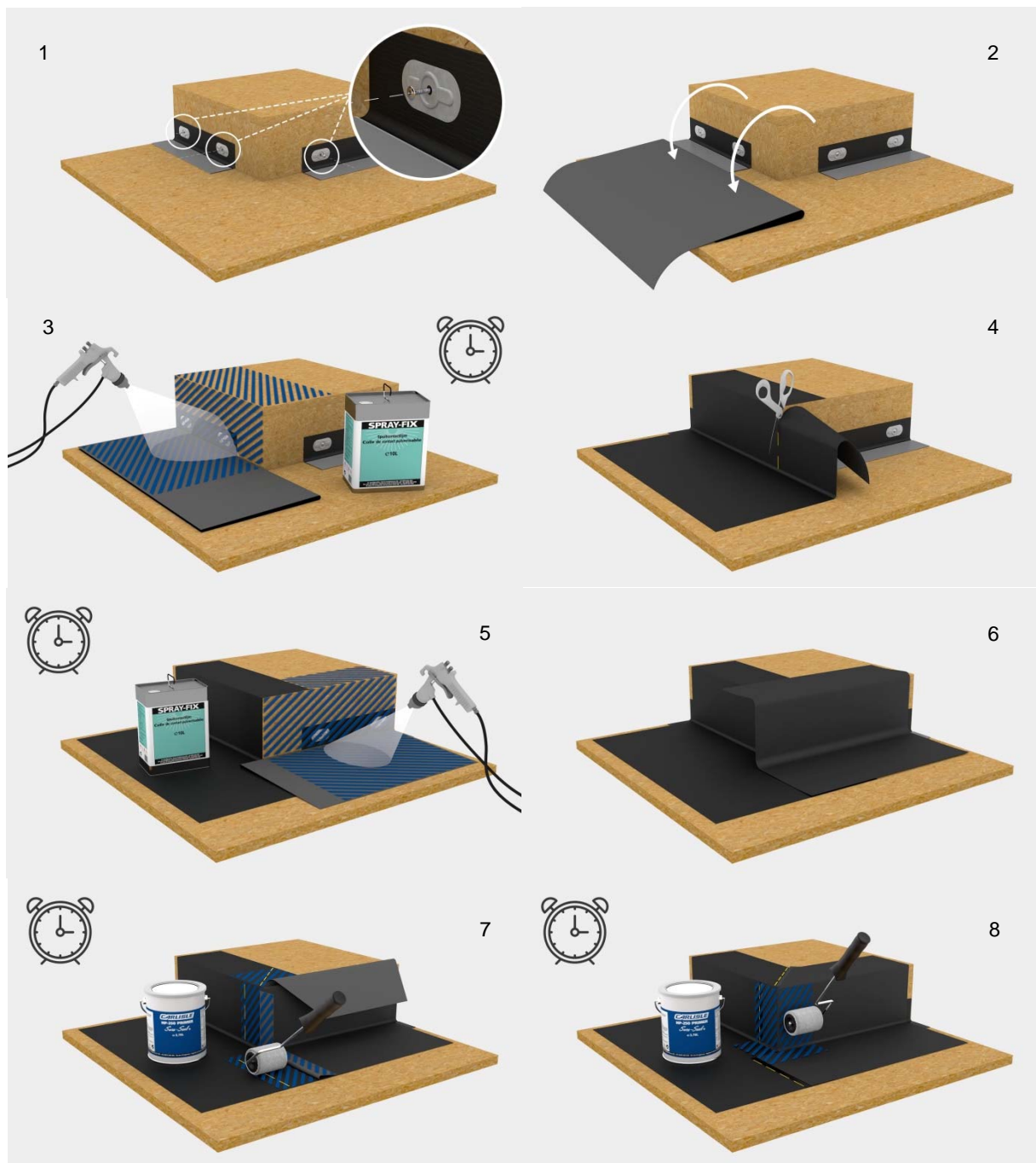


Figure 4 – Joints en T



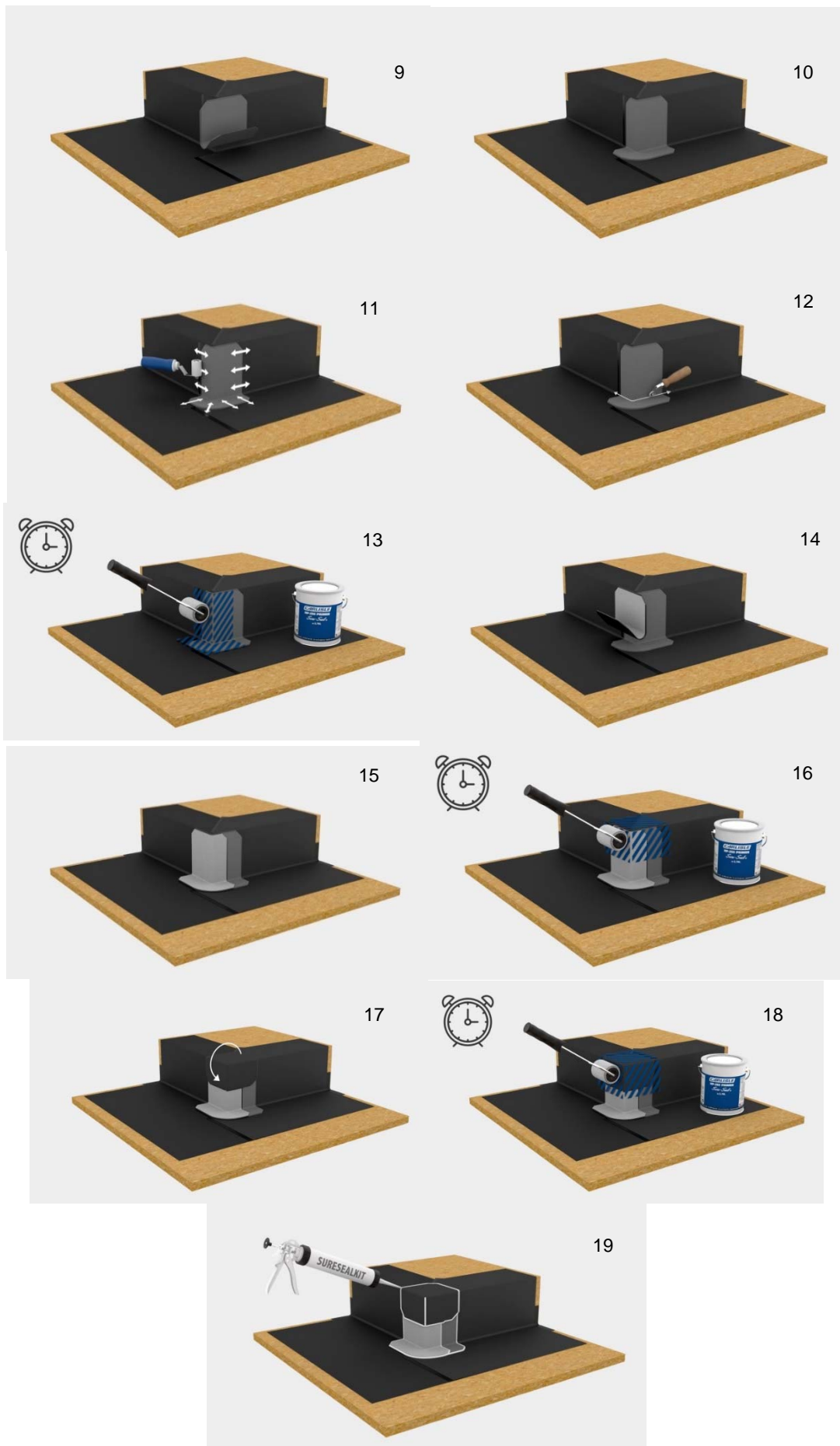


Figure 5 - Coin extérieur

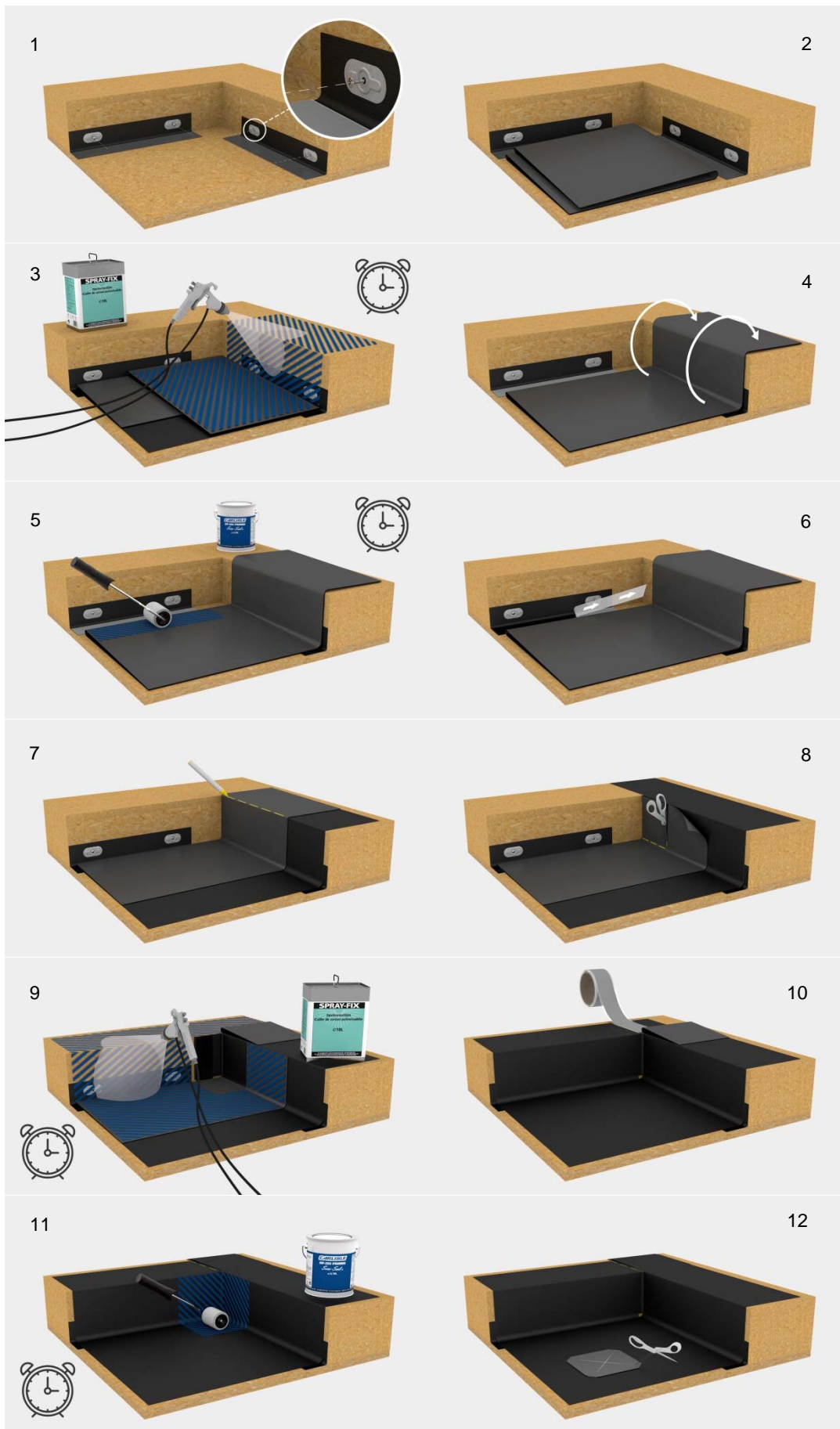
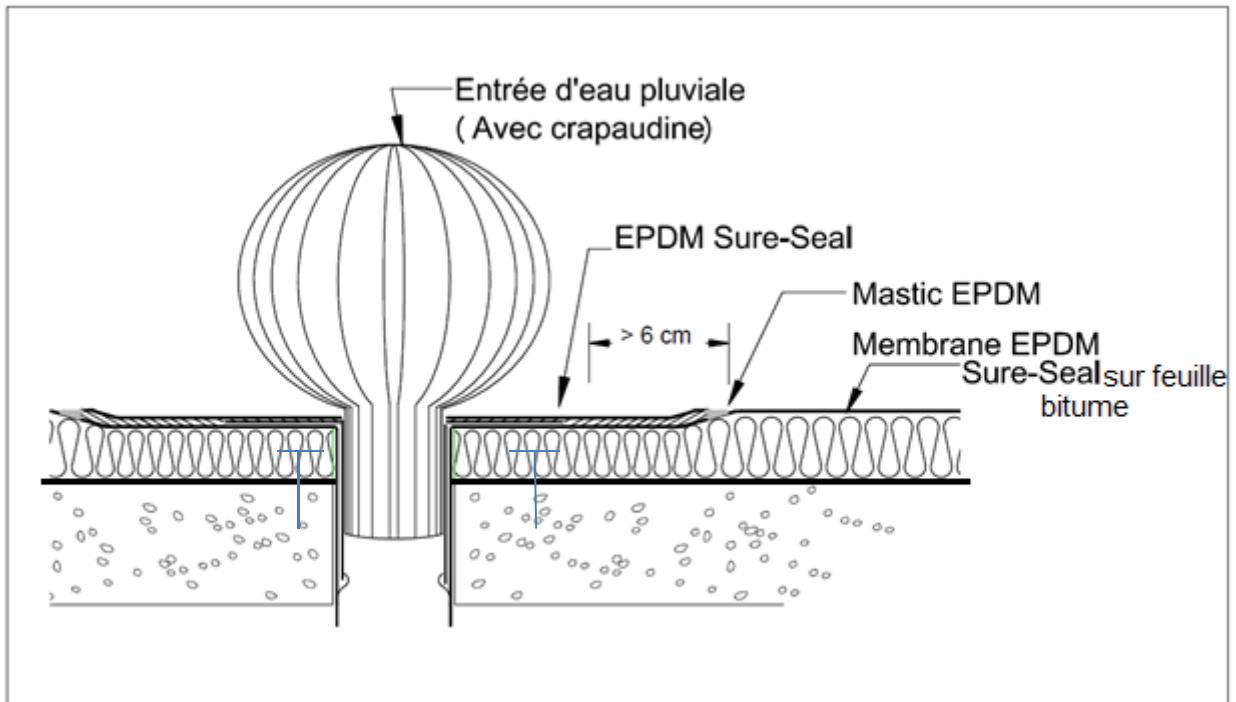




Figure 6 - Coin intérieur



Remarques :

1. La platine doit être couverte d'EPDM Sure-Seal vulcanisée.
2. La membrane Sure-Seal EPDM vulcanisée doit recouvrir la membrane de la partie courante d'au moins 6 cm.
3. Les fixations mécaniques de la naissance doivent s'ancrer dans au moins 5 cm de profondeur et sont situées au niveau de la jonction membrane/platine.

Figure 7 - EEP

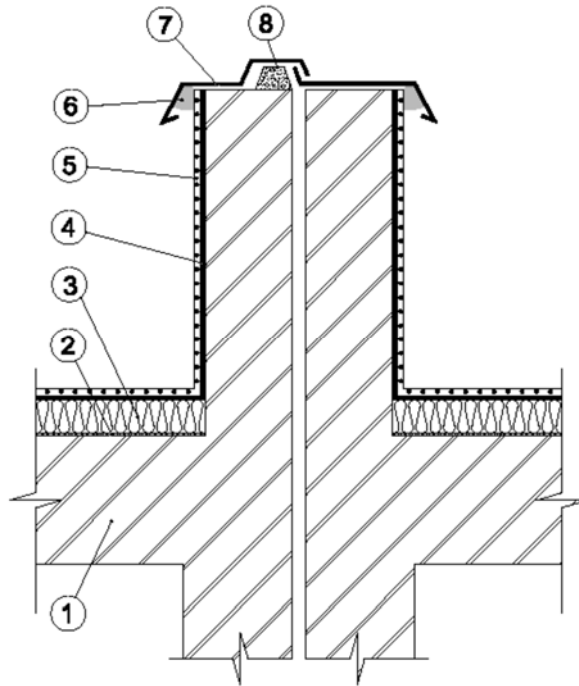


Figure 8 - Joint de dilatation

1. Acrotère béton
2. Pare-vapeur
3. Isolant + feuille bitumineuse
4. Colle contact
5. Membrane EPDM Carlisle Fleeceback 100
6. Mastic EPDM
7. Couvre-joint métallique
8. Cale