

CARLISLE SYNTEC INCORPORATED



**Cahier des Clauses Techniques
Septembre 2016**

**Systèmes d'étanchéité
de toitures**

**LES MEMBRANES EPDM
CARLISLE®**

**Carlisle Syntec Incorporated
Place Dumon 14
1150 Bruxelles
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**

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "L. Ding", is written over a horizontal line.

Sure-Seal EPDM_Description technique_ 2.0_201609_W

LE CONTENU

CHAPITRE 1	Généralités	3
CHAPITRE 2	La commercialisation	5
CHAPITRE 3	La formation	7
CHAPITRE 4	Les matériaux	8
CHAPITRE 5	La mise en œuvre	18
CHAPITRE 6	Les performances	30
CHAPITRE 7	Avis	31
CHAPITRE 8	Les détails de pose	32
CHAPITRE 9	Les annexes	43

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

1.1 Description

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

- **Sure-Seal, Versigard** : membrane non armée, d'épaisseurs 1,2 mm, 1,5 mm ou 2,2 mm
Largeur : 2,28m - 3,05 m - 4,57m - 5,08m - 6,10 m - 7,62m - 9,15 m - 12,20 m - 15,25 m
Longueur : 30,5 m - 61 m
- **Sure-Seal Kleen Pre tape, Versigard Pre-Tape** : membrane non armée, d'épaisseur 1,2 mm, 1,5 mm ou 2,2 mm, comportant une bande Secur tape polybacking 7,5 cm ou 15 cm préfabriquée en usine pour la réalisation du joint.
La largeur : 3,05 m - 6,10 m
La longueur : 15,25 - 30,5 m
- **Sure-Tough, Tiplon, Securitan** : membrane Sure-Seal avec armature interne en polyester, d'épaisseur 1,2mm - 1,5mm - 1,8 mm
La largeur : 3,05 m
La longueur : 15,25 m - 30,5m
- **Fleeceback Mastersystems**: membrane Sure-Seal avec armature extérieure, d'épaisseur 1,2 mm, comportante une sous-couche de polyester de 1 mm
La largeur : 1,525 m - 3,05 m
La longueur : 12,20 m - 15,25 m
- **Sure-White Pre-tape** : membrane non armée, d'épaisseur 1,5 mm, comportante une bande Secur Tape Polybacking 7,5 cm ou 15 cm préfabriquée en usine pour la réalisation du joint
La largeur : 3,05 m
La longueur : 30,5 m
- **Sure-White Fleeceback** : membrane Sure-Seal avec armature extérieure, d'épaisseur 1,2 mm, comportante une sous-couche de polyester de 1 mm
La largeur : 1,525 m - 3,05 m
La longueur : 12,20 m - 30,50 m
- **AFX Hotmopped Fleeceback Secu-One** : membrane Sure-Seal avec une armature extérieure, d'épaisseur 1,2 mm, comportant une sous-couche protectrice non tissée de 225 g/m²
La largeur : 1,37 m - 3,05 m
La longueur : 12,20 m - 15,25 m

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

Destiné à réaliser l'étanchéité de toitures plates ou inclinées, accessibles, inaccessibles sans chemins de circulation, en apparent et adhérence totale, en indépendance, en semi-indépendance et végétalisation, en travaux neufs ou de rénovation.

Sur éléments porteurs en maçonnerie, bois et panneaux dérivés du bois, tôles d'acier nervurées. Les supports directs du revêtement sont en maçonnerie, bois ou panneaux dérivés du bois, ou des panneaux isolants.

Les pentes sont conformes à la NF P 84-204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4.

1.2 Principe

Les membranes Carlisle EPDM sont des revêtements synthétiques en caoutchouc EPDM destinés à réaliser l'étanchéité de toitures-terrasses planes ou courbes dont l'élément support peut-être constitué de maçonnerie, béton-cellulaire autoclavé, bois et panneaux dérivés du bois, isolés ou non isolés ou de tôles d'acier nervurées isolées. Les membranes d'étanchéité Carlisle EPDM peuvent être posées en indépendance, semi-indépendance, en adhérence totale et en végétalisation sur leur support.

Ce procédé s'emploie sur toitures accessibles, non accessibles de pente conforme à la norme NF P84 série 204 (DTU 43.1), NF DTU 43.3 et NF DTU 43.4 concernées, ou Cahier du CSTB 5/09-2063 (relevant la norme NF EN 13956).

L'utilisation de feuilles de grandes dimensions, allant jusqu'à 61 m de long, permet une installation simple et rapide. L'installation de l'étanchéité sera réalisée par un applicateur agréé, conformément aux spécifications de Carlisle Syntec/I.R.S-Btech SA et aux normes en vigueur.

1.3 Destination et territorialité

La membrane peut être utilisée en travaux neufs, en rénovation et en réfection. Le système Carlisle Syntec EPDM collé à froid s'emploie en système apparent sur toitures accessibles, inaccessibles. Les tableaux 3, 4 et 5 indiquent la composition des revêtements, selon leur destination. Les règles propres aux éléments porteurs et aux supports peuvent affecter ce domaine d'application. Les règles et clauses des normes NF P84 série 200 (DTU série 43) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (cf. Avis) sont applicables, en tenant compte des règles propres aux éléments porteurs et/ou aux panneaux isolants qui pourront restreindre le domaine d'application. La norme NF P84-208 (DTU 43.5) s'applique en réfection.

Les premières applications des membranes Carlisle EPDM remontent à 1961. Depuis lors, plus de 1,5 milliard de mètres carrés de systèmes d'étanchéité en caoutchouc EPDM de Carlisle Syntec ont été installés à travers le monde, l'Europe et la France y compris. Le cadre d'application du présent document s'étend à la République Française.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

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. Les membranes Carlisle EPDM sont fabriquées dans les usines de Carlisle Syntec Incorporated, à Greenville (Illinois) et à Carlisle (Pennsylvania) aux Etats-Unis. Le contrôle industriel de la fabrication de la membrane et des accessoires fait partie d'un ensemble de systèmes qualité. Ce contrôle de qualité de fabrication est permanent et comporte la tenue d'un registre de contrôle et l'exécution d'essais en laboratoire sur des éprouvettes prélevées dans la chaîne de fabrication. Cet autocontrôle fait aussi l'objet de contrôles extérieurs périodiques. Les organismes de contrôles sont : UL (Underwriters Laboratories), BSI (British Standard Institute), FM (USA), BBA (British Board of Agrément), INTRON (The Netherlands), 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 du marquage.

Les produits relevant de la norme NF EN 13956 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions des arrêtés des 27 janvier 2006 et 24 avril 2006 portant application aux feuilles souples d'étanchéité plastiques et élastomères pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

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 stockage et d'application, règlement de sécurité, date de fabrication. Les feuilles élastomères mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13956.

La mise en œuvre ne peut se faire que par des sociétés d'étanchéité agréées. Celle-ci assure la formation de l'entrepreneur au cours de stages spécialisés d'une durée de 2 à 3 jours encadrés par Carlisle Syntec Inc./I.R.S-Btech SA, soit au centre de formation à Deinze en Belgique, soit sur tout site adapté à cet usage (voir le chapitre 3). La participation à la formation est confirmée par une attestation de stage technique. Selon leurs complexités, les chantiers seront supervisés par le service technique Carlisle Syntec Inc./I.R.S-Btech SA ou de son représentant en France.

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

- UBAtc, ATG n° 08/1985, 08/1447, 08/2527 du 12/08/2008, Agrément Technique avec Certification selon les directives UEAtc, Belgique;
- KOMO, Agrément n° CTG 300/1 du 27ième janvier 1999, Pays-Bas.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

La végétalisation

Les zones traitées en végétalisation extensive ne sont pas destinées à un piétinement régulier; elles ne peuvent recevoir qu'une circulation réservée à l'entretien de la toiture. Elles peuvent cotoyer des zones non circulables ou circulables.

L'élément support peut être constitué de maçonnerie (NF P 84-204, DTU 43.1), béton-cellulaire autoclavé (Cahier du CSTB 2192 d'octobre 1987), bois et panneaux dérivés du bois (NF P 84-208, DTU 43.5), isolés ou non isolés ou de Tôles d'Acier Nervurées isolées (TAN) (NF P 84-206, DTU 43.3).

Le procédé s'emploie sur toitures planes de pente conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernées, ou aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (Cahier du CSTB 2192 d'octobre 1987), et toujours $\geq 1\%$ et $\leq 20\%$, ou toitures courbes. Pour les éléments porteurs TAN et en bois ou panneaux dérivés du bois, la pente minimale des versants est $\geq 3\%$. La pente nulle est autorisée pour les supports béton et maçonnerie dans le cadre de rénovation. Nota : pour des pentes $> 20\%$, les tenants de systèmes de végétalisation extensive doivent préciser les dispositions constructives de maintien et d'humidification de ces systèmes.

Les panneaux isolants admis sont de classe C (compressibilité selon Guide UEAtc) et sont visés, sur l'élément porteur considéré, pour un emploi en support de revêtement de toiture-terrasse jardin, végétalisée ou sous protection lourde par leur document de référence (Document Technique d'Application). Sur pente $\leq 5\%$, l'utilisation de panneaux isolants en isolation inversée est également admise selon leur Avis Technique ou Document Technique d'Application (DTA) ou Cahier de Clauses Techniques (CCT) Particulier visé par un Contrôleur Technique. Le procédé est utilisé au-dessus de locaux dont hygrométrie est classée, au plus, en forte hygrométrie.

La membrane est posée soit en adhérence totale, soit en semi-indépendance, soit en indépendance. Le complexe isolation-étanchéité doit résister aux efforts dus à la dépression du vent quelque soit le taux de couverture de la végétalisation. La membrane peut être utilisée en travaux neufs et en réfection. Le cadre d'application du présent document s'étend à la France Européenne en zone de sismicité nulle et non-nulle. Le présent CCT complète ou précise les « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (édition novembre 2007), le DTU 20.12 et amendements, les DTU de la série 43 et le Cahier 3229 du CSTB en fonction des propriétés et caractéristiques du procédé et des matériaux complémentaires.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

Dans le cadre de l'agrément des entreprises, I.R.S-Btech SA met à la disposition des entreprises d'étanchéité, divers programmes de formation continue dans son centre de formation à Deinze en Belgique. L'objectif est de former les entrepreneurs aux techniques de mise en oeuvre de l'EPDM sur les toitures. Dans la salle pratique chaque collaborateur trouvera le matériel didactique pour pouvoir suivre le cours. Pour mettre en pratique les connaissances théoriques acquises, I.R.S-Btech SA dispose d'une salle équipée avec tout le matériel nécessaire pour effectuer des jonctions, des évacuations, des angles, c'est-à-dire tous les points singuliers susceptibles de se trouver sur une toiture. Les collaborateurs disposent des rouleaux, des brosses, des mètres rubans, des ciseaux et autres outils nécessaires.

I.R.S-Btech SA est le fournisseur par excellence de projets de toiture, offrant une gamme et un service complet. Nous vous accordons notre support pour toute la durée du projet : de l'avant-projet technique jusqu'à la réalisation et le suivi. Grâce à notre connaissance étendue au niveau de la toiture, nous réfléchissons toujours à un concept total. De nos jours, couvrir les toits implique plus qu'un simple métier. C'est devenu une véritable science. C'est pourquoi nous avons d'abord pour mission de fournir une formation solide et durable à tous nos couvreurs. Il est d'une importance considérable de déterminer d'abord ce que nous visons avec le toit. En fonction du projet et des attentes, nous établissons une mesure du toit, une étude du toit, un cahier des charges et une offre.

Nous vous conseillons de suivre nos cours d'installation avant même de commencer le traitement des membranes Carlisle. En vue d'une formation optimale, vous pouvez toujours recourir à notre service de démarrage.

La formation permettant l'agrément est basée sur deux niveaux.

- Le premier niveau

Un stage chez I.R.S-Btech SA d'une durée de 1 ou 2 jours, avec partie théorique suivie par une démonstration pratique donnée par un formateur/technicien d'I.R.S-Btech SA sur des maquettes avec tous les détails de la toiture.

- Le deuxième niveau

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

L'équipe de techniciens reste à la disposition des entreprises agréées par Carlisle Syntec Inc. ou I.R.S-Btech SA. Les chantiers en cours d'exécution sont également supervisés par des assistants techniques d'I.R.S-Btech SA ou de Carlisle Syntec Inc.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

4.1 Les membranes Carlisle EPDM

Les membranes Carlisle EPDM sont à base de copolymère d'éthylène, de propylène et de composés diéniques insaturés, d'huiles, de charges et d'additifs. Elles sont obtenues par extrusion, et/ou calandrage suivi de vulcanisation.

Un code de fabrication est imprimé à même les feuilles et celles-ci sont conditionnées en rouleau également étiqueté.

Les membranes Carlisle EPDM : les caractéristiques

- La couleur: noir ou blanc
- L'épaisseur : 1,2 mm, 1,5 mm, 1,8 mm, 2,2 mm ($\pm 5\%$ sur valeur moyenne)
- La masse surfacique : 1,30 kg/m², 1,75 kg/m², 2,38 kg/m², 2,90 kg/m²

Les feuilles sont livrées en rouleaux de grandes dimensions.

La largeur standard : 1,525 m - 2,28m - 3,05 m - 4,57m - 5,08m - 6,10 m - 7,62m - 9,15 m - 12,20 m - 15,25 m

La longueur standard : 12,20 m - 15,25 m - 30,50 m - 61 m

Toutes autres dimensions sont disponibles sur demande.

Les autres membranes sont :

- Sure-Tough (Tiplon, Securitan):
le Sure-Seal renforcé, de 1,2mm - 1,5mm 1,8 mm d'épaisseur, avec une armature interne de polyester de 93 g/m² ($\pm 10\%$);
- Fleeceback et Sure-White Fleeceback (Mastersystems):
le Sure-Seal sans armature, de 1,2 mm d'épaisseur, avec une sous-couche de polyester de 1 mm (hors zone de recouvrement);
- AFX Hotmopped Fleeceback (Secu-One):
le Sure-Seal avec une armature extérieure, de 1,2 mm d'épaisseur, comportante une sous-couche protectrice non tissée de 225 g/m².

Les jonctions de lés sont assurées avec le Secur Tape. Carlisle Syntec Inc. 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, la version FAT est disponible.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

Le tableau 1 : les caractéristiques des membranes Carlisle

	Méthode d'essai	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées
		Sure-Seal	Fleeceback	Sure-Tough	Sure-White
Retrait libre	EN 1107-2 (guide UEAtc 2001)	≤ 0,5%	≤ 0,5%	≤ 0,5%	≤ 0,5%
Résistance en traction - Neuf - 24 semaines 70°C - 28 jours 80°C	EN 12311-2 (guide UEAtc 2001)	≥ 8,5 N/mm ² Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%	≥ 400 N/ 50 mm ² Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%	≥ 400 N/ 50 mm ² Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%	≥ 6 N/mm ² Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%
Allongement max. (%) - Neuf - 24 semaines 70°C - 28 jours 80°C	EN 12311-2 (guide UEAtc 2001)	≥ 300 Δ ≤ 40% Δ ≤ 40%	≥ 400	≥ 15	≥ 300 Δ ≤ 40% Δ ≤ 40%
Résistance à la déchirure (N/mm)	EN 12310-2	≥ 40	≥ 150	≥ 150	≥ 40
Absorption d'eau (%)	UEArc	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 2
Pliage à basse température (°C) - Neuf - 28 jours 80°C	EN 495-5	≤ -45°C ≤ -45°C	≤ -45°C ≤ -45°C	≤ -45°C ≤ -45°C	≤ -45°C ≤ -45°C
Poinçonnement statique (kg) (béton)	EN 12730	< 25	≥ 20	≥ 20	≥ 20
Résistance au choc	EN 12691 (2001)	110	110	110	110

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

	Méthode d'essai	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées	Valeurs spécifiées
		Sure-Seal	Fleeceback	Sure-Tough	Sure-White
Résistance aux UV	EN 1297	Passe	Passe	Passe	Passe
Pelage sur support (N/50 mm)	UEAtc	≥ 25	≥ 25	≥ 25	≥ 25
Performances FIT	Cahier du CSTB 2358, septembre 1989	F4 I4 - T4	F4 I4 - T4		F4 I4 - T4
	Jonctions avec le Carlisle Secur Tape				
Cisaillement (N/50 mm)	EN 12317-2 (guide UEAtc 2001)	≥ 200 ≥ 200 ≥ 50	≥ 200 ≥ 200 ≥ 50	≥ 200 ≥ 200 ≥ 50	≥ 200 ≥ 200 ≥ 50
- 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	EN 12317-2 (guide UEAtc 2001)	Δ ≤ 20% Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%	Δ ≤ 20% Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%	Δ ≤ 20% Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%	Δ ≤ 20% Δ ≤ 20% Δ ≤ 20%
- Après 7 jours eau à 60°C Essai à 20°C	EN 12317-2 (guide UEAtc 2001)	Δ ≤ 20%	Δ ≤ 20%	Δ ≤ 20%	Δ ≤ 20%
Pelage (N/50 mm)	EN 12316-2	≥ 25 Δ ≤ 50%	≥ 25 Δ ≤ 20%	≥ 25 Δ ≤ 20%	≥ 25 Δ ≤ 20%
- Neuf - 28 jours 80°C					

4.2 Secur Tape

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

Secur Tape : les caractéristiques

- La couleur : noir
- La largeur : 7,6 cm, 15,2 cm
- La longueur : 30,5 m
- L'épaisseur : 0,89 mm
- Le temps limite de stockage : 1 an

4.3 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 du primaire HP 250.

Uncured PS polyback Flashing : les caractéristiques

- L'épaisseur : 2,40 mm ($\pm 10\%$)
- La largeur : 15 cm, 30 cm, 46 cm, 61 cm
- La longueur : 30,5 m
- La masse surfacique : 2,1 kg/m²
- Le temps limite de stockage : 9 mois

4.4 Bande PS EPDM vulcanisé

Membrane autocollante à base d'EPDM vulcanisé qui peut être utilisée pour d'éventuelles réparations. Il faut au préalable enduire la membrane EPDM au moyen du primaire HP 250.

Bande PS EPDM vulcanisé : les caractéristiques

- L'épaisseur : 2,40 mm ($\pm 10\%$)
- La largeur : 0,15 m, 0,31 m, 0,46 m, 0,61 m
- La longueur : 30,5 m
- La masse surfacique : 2,1 kg/m²
- Le temps limite de stockage : 9 mois

4.5 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.

HP 250 Primaire : les caractéristiques

- La densité : 0,88
- Le solvant : toluène
- Le point d'inflammabilité : 4,4°C
- La couleur : bronze
- L'extrait sec : 10-20%
- Le temps limite de stockage : 6 mois

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

4.6 Colle de contact Bonding Adhesive 90.8.30A

Colle de contact pour le collage des membranes Carlisle EPDM, à l'exception des membranes Fleeceback, sur maçonnerie, supports métalliques, bois et panneaux dérivés du bois, isolant et autres supports appropriés. Cette colle est fabriquée par Carlisle Syntec et chaque production fait l'objet d'un test de viscosité et de traction (toutes les 72 heures).

Colle de contact Bonding Adhesive 90.8.30A : les caractéristiques

- La consommation : environ 0,63 l/m² (ou 315 g/côté)
- La densité : 0,84
- La viscosité Brookfield : 3500 cp
- L'extrait sec : 18-22%
- Le point éclair : -20°C
- La couleur : jaune
- Le temps limite de stockage : 1 an

4.7 Colle de contact Aqua Base 120 Bonding Adhesive

Colle de contact pour le collage des membranes Carlisle EPDM sur maçonnerie, supports métalliques, bois et panneaux dérivés du bois, isolant et autres supports appropriés. Aqua Base Bonding Adhesive est une colle acrylique à base d'eau. Elle ne contient aucun solvant et est donc écologique. Cette colle est fabriquée par Carlisle Syntec et chaque production fait l'objet d'un test de viscosité et de traction (toutes les 72 heures).

Colle de contact Aqua Base 120 Bonding Adhesive : les caractéristiques

- Le point éclair : aucun
- La couleur : blanc (translucide en état sec)
- Le temps limite de stockage : 1 an
- COV : 8 g/l

4.8 Sprayfix

Colle de contact pour le collage des membranes Carlisle EPDM sur maçonnerie, supports métalliques, bois et panneaux dérivés du bois, isolant et autres supports appropriés. Cette colle est fabriquée pour Carlisle Syntec et I.R.S-Btech SA, et chaque production fait l'objet d'un test de viscosité et d'extrait sec.

Sprayfix : les caractéristiques

- La densité : 0,82
- La viscosité Brookfield : 300 mPa.s
- Le solvant : cyclohexane, toluène
- Le point éclair : -26°C
- La couleur : jaune
- Le temps limite de stockage : 1 an

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

4.9 Contact Cleaner

Le Contact Cleaner s'emploie uniquement pour nettoyer le matériel, le récipient à pression et les tuyaux, ainsi que pour éliminer la colle superflue. Le Contact Cleaner ne s'applique pas sur la membrane EPDM.

Contact cleaner : les caractéristiques

- Le type de produit : solvant organique très inflammable
- La couleur : incolore, transparent, très fluide
- La volatilité : très rapide

4.10 EP95 Splicing Cement

Les ciments de jointoiement EP95 Splicing Cement sont des colles à contact à haute résistance à base de solvant qui permettent une fixation rapide des solins, des plaquages et des joints de caoutchouc polymérisé. Cette colle est fabriquée par Carlisle Syntec et chaque production fait l'objet d'un test de viscosité et d'extrait sec.

EP95 Splicing Cement : les caractéristiques

- | | | |
|---------------------------------|--|--|
| - La couleur : | noir | blanc |
| - La consommation : | 6,3 m ² /bidon (selon le support) | 6,3 m ² /bidon (selon le support) |
| - La base : | caoutchouc synthétique | caoutchouc synthétique |
| - Les solides : | 30% | 28% |
| - Le point d'éclair : | -13°C en vase clos | -13°C en vase clos |
| - Le solvant : | toluène, xylène | toluène, xylène |
| - Le temps limite de stockage : | 1 an | 9 mois |

4.11 Weathered Membrane Cleaner

Produit nettoyant de la membrane Carlisle.

Weathered Membrane Cleaner : les caractéristiques

- La consommation : selon le niveau de pollution
- La densité : 1,20
- Le point d'éclair : 18°C
- Le solvant : pétrole aliphatique
- La couleur : jaune
- Le temps limite de stockage : 1 an

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

4.12 EPDM Mastic

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

EPDM Mastic : les caractéristiques

- La consommation : environ 8 ml
- La densité : 1,4
- L'extrait sec : 96%
- Le solvant : méthyltrissilane, 2-butanone oxime
- La couleur : noir
- Le temps limite de stockage : 9 mois

4.13 Mastic Lap Sealant

Mastic à base d'EPDM utilisé comme protection au bord des jonctions de lés (joints réalisés avec la colle EP95 et joints en T des jonctions de lé réalisées avec la bande autoadhésive) et des finitions.

Mastic Lap Sealant : les caractéristiques

- La consommation : environ 21 mètres de joint par modèle; environ 54 ml par mètre de joint
- La densité : 1,03
- L'extrait sec : 10-20%
- Le solvant : solvant aliphatique naphtha
- Le point d'inflammabilité : 4,4°C
- La couleur : noir
- Le temps limite de stockage : 1 an

4.14 Easy Spray Fix

Easy Spray Fix : les caractéristiques

- Densité : 0,82 g/cm³
- Viscosité Brookfield: 250 - 450 mPa.s (20°C Spindel 4 20RPM)
- Solvants:
 - Cyclohexaan = 10-20%
 - Hydrocarbours, C6-C7, n-alkanes, isoalkanes, cyclics, <5% n-hexane = 5-20%
 - Hydrocarbours, C6 isoalkanes, <5% n-hexane = 2,5-10%
 - Ethylacetaat = 5-10%
- Point éclair: -26° C
- La couleur : jaune
- Le temps limite de stockage : 1 an

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

4.15 Water Cut-Off Mastic

Le produit Water Cut-Off Mastic est un mastic butyle monocomposant automouillant à faible viscosité conçu pour être utilisé en relation avec les systèmes de couverture et d'étanchéité.

Water Cut-Off Mastic : les caractéristiques

- La consommation : selon le détail
- La densité : 1,20-1,30
- L'extrait sec : 80%
- Le solvant : toluène, solvant aliphatique naphta
- Le point éclair : 4°C
- La couleur : gris
- Le temps limite de stockage : 1 an

4.16 PS Pipe Seal

PS Pipe Seal est un tuyau sensible à la pression de 2,5 cm à 15 cm préformé polymérisé pour les tuyaux du même diamètre.

PS Pipe Seal : les caractéristiques

- Tuyau de 2,5 cm à 15 cm
- La composition : EPDM moulé avec bande butyle
- La couleur : noir
- Le temps limite de stockage : 1 an

4.17 Molded Pipe Seal

Le Molded Pipe Seal est un solin de base prémoulé polymérisé pour tuyaux jusqu'à 150 mm de diamètre. Les joints Molded Pipe Seal sont disponibles dans leur type standard et sensible à la pression en petite taille et en grande taille.

Molded Pipe Seal : les caractéristiques

- Tuyau de 2,5 à 7,5 cm et de 10 cm à 15 cm
- Le matériau : EPDM moulé
- La couleur : noir

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

4.18 Pourable Sealer

Le produit de remplissage Pourable Sealer est un produit monocomposant sans solvant à base de polyuréthane compatible avec les membranes Carlisle EPDM. C'est un matériau conçu pour procurer un joint souple et durable autour des pénétrations difficiles à étancher dans les systèmes de couverture Carlisle EPDM.

Pourable Sealer : les caractéristiques

- La couleur : noir
- La densité 1,23
- Le temps limite de stockage : 1 an

4.19 Pourable Sealer Pocket

Le produit de remplissage Pourable Sealer Pocket consiste en une poche préfabriquée composée d'une bande support en plastique de 50 mm de largeur avec un solin Uncured PS polyback flashing muni d'une bande Secur Tape polybacking à l'envers. Les poches Pourable Sealer sont idéales pour assurer l'étanchéité des pénétrations irrégulières.

Pourable Sealer Pocket : les caractéristiques

- Le diamètre : 100 mm, 150 mm et 200 mm (plusieurs poches peuvent être combinées pour en former de plus grandes si nécessaire)
- La couleur : noir
- Le temps limite de stockage : 9 mois en condition de stockage entre 15°C et 26°C

4.20 PS Inside/Outside Corners

Les pièces d'angle intérieur/extérieur sont composées d'une bande auto-adhésive non vulcanisée. Une pièce d'angle peut être posée comme élément d'angle intérieur ou extérieur.

PS Inside/Outside Corners : les caractéristiques

- Les dimensions : 150 mm x 150 mm
- La couleur : noir
- Le temps limite de stockage : 9 mois en cas de stockage entre 15°C et 26°C

4.21 Géotextile

Un géotextile est une couche de séparation en film de polyester non tissu, mesurant 300 g, en vue de la protection de la membrane EPDM : par exemple en cas d'applications détachées, lestées, il est placé avant la couche de séparation, ou en cas de supports inégaux, il sert de protection.

4.22 Les avaloirs

Une gamme d'avaloirs complète est disponible (voir annexe 9.7).

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

4.23 La fixation mécanique

PS Russ-strip

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

PS Russ-strip : les caractéristiques

- L'épaisseur : 1,14 mm ($\pm 10\%$)
- La largeur : 15 cm
- La longueur : 30,5 m
- La masse surfacique : 2,1 kg/m²
- Le temps limite de stockage : 9 mois

PS Double Russ-strip

La bande Sure-tough Universal Securement Strip (PS Double RUSS) est constituée d'une membrane armée autocollante sur laquelle sont laminées deux bandes auto-adhésives, à base d'EPDM vulcanisé utilisée pour la fixation périmétrique de fixation mécanique M.F.R.S.

PS Double Russ-strip : les caractéristiques

- L'épaisseur : 2,02 mm ($\pm 10\%$)
- La largeur : 23 cm
- La longueur : 30,5 m
- La masse surfacique : 2,1 kg/m²
- Le temps limite de stockage : 9 mois

Vis et plaquettes Russ Carlisle

Vis : vis autotaraudeuse en acier fluorocarboné, de diamètre 6,7 mm, de longueur 30 à 380 mm, résistant à 15 cycles selon ETAG 006; résistance caractéristique : 525 N

Plaquettes : rondelle de 50 mm de diamètre, de 1 mm d'épaisseur, en acier avec traitement Galvalume, avec partie centrale permettant de noyer la tête de vis

HP Fasteners Carlisle

Les longueurs : 9,37 cm (3,75")
8,12 cm (3,25")
4,37 cm (1,75")
3,12 cm (1,25")

Des vis d'autres fabricants tels Guardian, Etanco, SFS et VRF peuvent être utilisés également. (Voir les fiches techniques en annexe 9.8.)

Sure-Seal Fastenbar

Un strip en métal pour la fixation au droit du relevé.
Les dimensions : 2,54 cm x 3,05 m

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité agréées par la société Carlisle Syntec Inc. après avoir reçu une formation aux techniques particulières à ce procédé, et qui appliquent avec l'assistance technique de la société I.R.S.-Btech SA, basée à Deinze en Belgique. La formation et l'assistance technique fournies par cette organisation apparaissent aujourd'hui efficaces. Toutefois, il faut relever que la pose présente des difficultés, notamment dans le cas des feuilles et nappes de grandes dimensions, ainsi que pour l'exécution des relevés telle que prévue; la réalisation des jonctions obéit à une procédure rigoureuse et exige des soins attentifs. Le collage sur isolants n'est possible que sur isolant agréé par Carlisle Syntec.

5.1 Le pare-vapeur

Un pare-vapeur doit éventuellement 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. Pour la définition du pare-vapeur se reporter au tableau ci-dessous, aux prescriptions des DTU série 43 et du cahier du CSTB 2192 d'octobre 1987.

Le tableau 2 : la mise en œuvre du pare-vapeur

Elément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur avec EAC (DTU / Avis Technique du procédé d'étanchéité)	Pare-vapeur sans EAC (1)	Pare-vapeur polyéthylène (1)
Maçonnerie	Faible et moyenne	EIF / EAC / 36 S / EAC	EIF / BA 40 soudée	Oui
	Plancher assurant une partie du chauffage	EIF / EAC / Barrière à la vapeur (2) / EAC	Non	Non
	Forte hygrométrie ou plancher assurant la totalité du chauffage	EIF / 36 S perfo sous facé (3) / EAC / Barrière à la vapeur (2) / EAC		
Bois et panneaux dérivés du bois	Faible et moyenne	36 S cloué / EAC norme – DTU 43.4	BA 40 clouée	Oui
Tôles d'acier nervurées	Faible et moyenne	Voir norme – DTU 43.3	Voir norme – DTU 43.3	Non
	Forte hygrométrie	Voir norme – DTU 43.3	Voir norme – DTU 43.3	Non
	Très forte hygrométrie	Voir norme – DTU 43.3	Voir norme – DTU 43.3	Non

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 faces. La feuille polyéthylène est relevée en périphérie et retournée sur l'isolant, les angles rentrants sont pliés sans découpe. Admis suivant les limitations des Avis Techniques respectifs des isolants.

(2) Barrière à la vapeur conforme à NF P 84-310.

(3) L'écran perforé est déroulé à recouvrements de 5 à 10 cm.

SAS ALPHA CONTROLE

46, avenue des Frères Lumière

Parc d'activité de Trappes/Elancourt

78190 TRAPPES CEDEX

Tél. : 01 61 37 09 90

Fax : 01 61 37 09 91

5.2 Les isolants

Les principaux isolants thermiques pouvant être utilisés selon les systèmes de pose en indépendance, en semi-indépendance ou en adhérence sont définis dans les tableaux ci-dessous. Ils devront être utilisés et mis en œuvre conformément à leur avis technique ou cahier de charge respectif.

Le tableau 3 : les revêtements en indépendance sur terrasses accessibles, inaccessibles, chemins de circulation et terrasses, et végétalisation extensive – les zones techniques

Toiture plane, revêtement sous protection lourde rapportée (1)

Elément porteur (2)	Support direct	Système d'étanchéité
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé Bois et panneaux dérivés	Bois (3) Panneaux dérivés du bois (3) Maçonnerie (3) Béton cellulaire autoclavé (3)	PNT 200 g/m ² minimum + Membrane Carlisle + (4)
	Maçonnerie (3) + isolation inversée	PNT 200 g/m ² minimum Membrane Carlisle Isolant + (4)
	Béton cellulaire autoclavé (3) + isolation inversée	
	<u>Isolants thermiques</u> : - laine minérale nue ou surfacée - polystyrène nu ou surfacé - verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC (7) - polyuréthane parementé - polyisocyanurate parementé - perlite expansée (fibrée)	Ecran pare-vapeur (5) Isolant Membrane Carlisle + (4)
Tôles d'acier nervurées	<u>Isolants thermiques</u> : - laine minérale nue ou surfacée - polystyrène nu ou surfacé - verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC (7) - polyuréthane parementé - polyisocyanurate parementé - perlite expansée (fibrée)	Ecran pare-vapeur (5) Isolant Membrane Carlisle + (4)
Ancien revêtement	- Asphalte	PNT 300 g/m ² + Membrane Carlisle + (4)
	- Revêtement bitumineux	PNT 300 g/m ² + Membrane Carlisle + (4)
	- Ciment volcanique ou enduit pâteux	NA
	- Membrane synthétique	PNT 300 g/m ² + Membrane Carlisle + (4)

- (1) Dans le cas de chemins de circulation, et de terrasses ou zones techniques, la protection est de type dalles en béton préfabriquées rapportées. L'avis technique des isolants mentionne la possibilité de les employer en terrasse – zone technique.
 (2) Pente conforme à la norme NF P 84-200 (DTU série 43) concernée, ou « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (Cahier du CSTS 2192 d'octobre 1987), et toujours $\geq 1\%$ et $\leq 5\%$, sauf rénovation sur support béton.
 (3) Ecran de désolidarisation obligatoire si le support présente des aspérités, Polyester Non-Tissé (PNT).

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

- (4) Lestage
 (5) Pas d'écran vapeur dans le cas du verre cellulaire.
 (6) Performance FIT « T2 » pour le verre cellulaire avec chappe 40 TV collée à l'EAC
 (7) PNT 200 g/m² minimum entre chappe 36S et la membrane Sure-Seal EPDM.

Le tableau 4 : les revêtements en semi-indépendance sur terrasses accessibles, inaccessibles, chemins de circulation et terrasses et végétalisation extensive – les zones techniques (4)

Toiture plane, revêtement en semi-indépendance		
Elément porteur (1)	Support direct	Système d'étanchéité
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé Bois et panneaux dérivés du bois	Bois (2) Panneaux dérivés du bois (2) Maçonnerie (2) Béton cellulaire autoclavé (2)	PNT 200 g/m ² minimum + Membrane Carlisle
	Maçonnerie (2) + isolation <u>inversée</u> Béton cellulaire autoclavé (2) + isolation inversée	PNT 200 g/m ² minimum + Membrane Carlisle Isolant
	<u>Isolants thermiques</u> : - laine minérale nue ou surfacée - polystyrène nu ou surfacé (3) - polyuréthane parementé - polyisocyanurate parementé - perlite expansée (fibrée)	Ecran pare-vapeur Isolant Membrane Carlisle
Tôles d'acier nervurées	<u>Isolants thermiques</u> : - laine minérale nue ou surfacée - polystyrène nu ou surfacé (3) - polyuréthane parementé - polyisocyanurate parementé - perlite expansée (fibrée)	Ecran pare-vapeur Isolant Membrane Carlisle
Ancien revêtement	- Asphalte	PNT 300 g/m ² + Membrane Carlisle
	- Revêtement bitumineux (2)	PNT 300 g/m ² + Membrane Carlisle
	- Ciment volcanique ou enduit pâteux	NA
	- Membrane synthétique (2)	PNT 300 g/m ² + Membrane Carlisle

- (1) Pente, toujours $\geq 1\%$, conforme à la norme NF P 84-200 (DTU série 43) ou Conditions générales d'emploi concerné, sauf rénovation sur support béton.
 (2) Ecran de désolidarisation obligatoire si le support présente des aspérités, PNT.
 (3) Eviter toute accumulation de colle ou primer qui pourrait couler sur l'isolant et le faire fondre
 (4) Chemins de circulation avec le produit Sure-Seal Walkway Pad

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

Le tableau 5 : les revêtements en adhérence totale sur terrasses inaccessibles, et chemins, et végétalisation extensive (8)

Toiture plane, revêtement en Adhérence totale		
Classement F5 I4 T4 (7)		
Élément porteur (1)	Support direct	Système d'étanchéité
Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé Bois et panneaux dérivés du bois	Bois Panneaux dérivés du bois, avec pontage des joints Maçonnerie Béton cellulaire autoclavé	Membrane Carlisle + colle
	<u>Isolants thermiques</u> : - verre cellulaire + feuille 36 S collée EAC - laine minérale surfacée (6) - polystyrène surfacé (6) - polyuréthane parementé (6) - polyisocyanurate parementé (6)	Ecran pare-vapeur (1) Isolant fixé (3) Membrane Carlisle + colle
Tôles d'acier nervurées	<u>Isolants thermiques</u> : - laine minérale nue ou surfacée - polystyrène nu ou surfacé (3) - polyuréthane parementé - polyisocyanurate parementé - perlite expansée (fibrée)	Ecran pare-vapeur (1) Isolant fixé (3) Membrane Carlisle + colle
Ancien revêtement	- Asphalte	Membrane Carlisle + colle
	- Bitumineux protection minérale	Membrane Carlisle + colle
	- Bitumineux protection métallique	Alu délardé (2) + Membrane Carlisle + colle
	- Ciment volcanique ou enduit pâteux	N.a.
	- Membrane synthétique	(5)

(1) Pas d'écran vapeur dans le cas du verre cellulaire (cf. son Avis Technique)

(2) Alu délardé si faible adhérence de celui-ci

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

(4) Pente conforme à la norme NF P 84-200 (DTU série 43) ou Conditions générales d'emploi concerné et toujours $\geq 1\%$, sauf rénovation sur support béton

(5) Non : pour le PVC

Oui : pour les autres membranes synthétiques après étude de compatibilité avec la colle et en fonction de l'état du support directe faite par le service technique de Carlisle Syntec / I.R.S-Btech SA

(6) Après une évaluation par le service technique de Carlisle Syntec / I.R.S-Btech SA

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

(8) Chemins de circulation avec Sure-Seal Walkway Pads

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

5.3 La pose en adhérence

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 feuilles Carlisle Sure-Seal EPDM en adhérence totale. Si le support direct est constitué par une ancienne étanchéité, les critères de conservation et de préparation sont ceux définis dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

Le contact direct de la membrane avec du bitume frais, 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 5°C. La membrane est appliquée selon le système, comme dit ci-dessous, joints à recouvrements d'au moins 7,5 cm installés avec le HP 250 primer et le Secur Tape. Au préalable, une bande pour fixation mécanique périmétrique est mise en place par le Russ-strip. Les relevés sont collés. Le rouleau de Carlisle EPDM 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.

5.3.1 Fixation périmétrique de la membrane

Préalablement à la pose de la membrane de partie courante, une bande PS Russ (bande EPDM renforcé 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 le primaire HP 250 et marouflage de la membrane EPDM là où l'EPDM est attaché à la bande autocollante. La membrane remonte ensuite sur la partie verticale sans aucune interruption. La membrane est encollée sur le relevé en utilisant la colle de contact.

5.3.2 Pose de la membrane en adhérence totale

- Colle de contact Bonding Adhesive 90.8.30A (les membranes Carlisle; voir 1.1)

Positionner les membranes 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 Carlisle EPDM sont posées en adhérence totale avec la colle Bonding Adhesive 90.8.30A, avec une consommation 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 Adhesive 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.

SAS ALPHA CONTROLE

46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX

Tél. : 01 61 37 09 90

Fax : 01 61 37 09 91

- Colle de contact à pulvériser *Sprayfix* (les membranes Carlisle; voir 1.1)

Positionner les membranes 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 (la consommation : 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.

5.4 Jonction des lés

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 est déjà adhérent au rouleau. Veiller 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 7,5 cm de large. Les deux faces du recouvrement sont enduites du primaire d'adhérence HP 250 Primer. Si les membranes sont de type FAT, 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 roulée au moyen d'un rouleau en caoutchouc siliconé. On vérifie que le Secur Tape reste apparent sur 0,3 à 1,3 cm.

La mise en œuvre du joint

Joint avec le Secur Tape

- Positionner les nappes Carlisle EPDM et marquer la membrane inférieure par des traits de crayon. Replier la membrane supérieure et appliquer sur la membrane inférieure le HP 250 en dépassant légèrement les traits.
- Vérifier le séchage du HP 250 (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 rouler.
- 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.
- Rouler le joint à l'aide d'un rouleau silicone ergonomique de 4 cm de large.

Joint avec le Factory Applied Tape (pre-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 HP 250 (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.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

5.5 Les conditions d'emploi

Cette technique de pose en adhérence totale est valable sur les supports indiqués dans le tableau 5. Les membranes sont encollées (double encollage) au moyen de la colle de contact Bonding Adhesive 90.8.30A (avec consommation de 0.63 litre par m²) ou au moyen de la colle de contact à pulvériser Sprayfix (avec consommation de 350 g/m²). Pour des pentes $\geq 40\%$ et à chaque changement de pente de la toiture, une fixation mécanique en tête est obligatoire. La fixation mécanique se fait par installation des PS Russ strips. La dépression de vent extrême maximale autorisée pour les membranes Sure-Seal et Sure-Tough collées à la colle Bonding Adhesive 90.8.30A est de 4000 Pa. La dépression de vent extrême maximale autorisée pour les membranes Sure-Seal, Sure-Tough et Fleeceback collées à la colle Sprayfix est de 3250 Pa.

5.6 Les détails de toiture

5.6.1 Les relevés

Les relevés sont habillés en bandes de Carlisle EPDM selon la procédure décrite au § 4.1. 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 normes NF P 84 série 200 (DTU série 43). Les règles d'utilisation des costières métalliques selon les normes NF P84 série 200 (DTU série 43) s'appliquent également. Un dispositif écartant les eaux ruissellement conforme à ces normes NF P84 série 200 (DTU série 43) est obligatoire en tête des relevés.

5.6.2 Le renfort d'angle

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. 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).

5.6.3 La descente d'eau pluviale

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernée, avec platine EEP traditionnelle fixée par vis travers la membrane jusqu'au support. L'ensemble est recouvert d'une pièce de PS Polyback Flashing, autoadhésif sur le métal. Un cordon de mastic EPDM est appliqué autour de la naissance EEP entre la platine et l'EPDM.

5.6.4 L'habillage pénétration ronde

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

5.6.5 Le joint de dilatation

Les joints de dilatation sont traités conformément la description technique.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

5.7 La pose en semi-indépendance

Concernant la résistance à l'arrachement il faut suivre les règles "neige et vent" (NV65 et N84) modifiées en 2000 qui définit une nouvelle carte des vents en France en pression dynamique de « base » ou « extrême ». Cette pose est valable sur support bac-acier (DTU 43.3) recouvert d'un isolant, sur support bois (DTU 43.4) et sur support maçonnerie (DTU 20.12).

En cas de lestage ou végétalisation: sur tous supports présentant des aspérités pouvant entraîner des risques de poinçonnement (support maçonnerie, béton cellulaire autoclavé, bois – panneaux dérivés du bois, et ancien revêtement bitumineux), l'interposition d'un non-tissé polyester (PNT 200 g/m², et 300 g/m² en réfection) entre la membrane et les dits supports est indispensable.

Le système de fixation M.F.S.

La membrane est déroulée sur le support avec un recouvrement minimal de 100 mm pour les joints sans fixation mécanique dans le joint (joint transversal) et 200 mm pour les joints M.F.S. La fixation de la membrane est réalisée au moyen de vis et plaquettes positionnées dans les recouvrements entre lés. Les joints avec vis et plaquettes dans le joint sont effectués avec une bande auto-adhésive Tape de 152 mm et du HP 250 primer. Les joints sans fixation mécanique sont effectués avec la bande Tape de 75 mm. Il sera nécessaire de choisir des largeurs de lés permettant de respecter la densité de fixations réglementaires ou d'ajouter des HP Fasteners.

Le système de fixation N.R.M.A.

La membrane est déroulée sur le support avec un recouvrement minimal de 100 mm pour les joints sans fixation mécanique dans le joint. Les lattes d'ancrage sont fixées sur la membrane et protégées par des bandes auto-adhésives Cover Strip.

Le système de Double Russ

Le Double Russ (« Sure-tough Mechanically Attached System ») est un système de fixation autoadhésif qui ne perce pas la membrane. Le Russ-strip est fixé mécaniquement avec des lattes Fasten Bars ou des plaquettes approuvées par Carlisle Syntec. La zone périmétrique peut être collée en plein ou fixée mécaniquement avec des Russ-strips supplémentaires. La membrane est déroulée sur le support avec un recouvrement minimal de 100 mm pour les joints sans fixation mécanique dans le joint. L'encollage de la membrane Sure-Seal EPDM sur les Russ Strips est réalisé à l'aide du HP 250 Primer.

Dans les trois cas, l'écartement des rangées de fixations et l'espacement entre fixations dans chaque rangée sont déterminés à partir des pressions de calcul et l'effort admissible par fixation. Les pressions de calcul sont données en annexe pour les cas courants de sollicitations (bâtiments de forme courante, de hauteur inférieure à 15 m). La formule utilisée pour le calcul des écartements est :

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

$$E_{\text{vis}} [\text{m}] = W_{\text{ad}} / (P_{\text{calcul}} \times E_{\text{rangée}})$$

avec $E_{\text{vis}} [\text{m}]$ = écartement entre vis;
 $E_{\text{rangée}}$ = écartement entre rangée (latte ou plaquette);
 W_{ad} = effort admissible;
 P_{calcul} = pression de calcul.

Le nombre de fixations nécessaires pour la membrane est indépendant du nombre de fixations nécessaires pour les panneaux isolants.

5.8 La pose en indépendance (lesté)

Cette technique de pose est valable sur tous les supports, pour des pentes inférieures ou égales à 5%. La membrane est déroulée librement sur le support avec un recouvrement minimal de 100 mm entre chaque nappe de Sure-Seal EPDM. La membrane est obligatoirement recouverte d'un lestage et, si nécessaire, d'un polyester non-tissé.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

5.9 La résistance au vent

Les dispositions à prendre pour résister aux effets du vent aussi bien en partie courante que pour les relevés dépendent :

- du type de pose du revêtement d'étanchéité et de l'isolant (indépendance, semi-Indépendance ou adhérence totale);
- de l'exposition, de la forme et des dimensions du bâtiment;
- de la région d'implantation du bâtiment;
- de l'endroit sur la toiture (courante, rives, angles);
- de la nature de l'élément support, de l'isolant et de la membrane (raideur, épaisseur, perméabilité).

Les dispositifs peuvent être réalisés :

- soit par un lestage conçu pour ne pas être déplacé par le vent;
- soit par des fixations mécaniques;
- soit par une adhérence totale.

Toute toiture comprend trois zones distinctes appelées les zones de rives, d'angles et la zone courante. Chacune est soumise à des contraintes de vent différentes. Par conséquent, la toiture devra offrir une résistance au vent d'intensité différente en faisant varier la quantité de lestage, la quantité de fixation par mètre carré etc.

Le tableau 6

Localisation	Dimensions des zones
Rives (y compris au pied de bâtiments surélevés, mur coupe-feu > 1 m)	1/10 de la hauteur du bâtiment sans être inférieure à 2 m
Angles	Intersection des rives
Pourtour des édicules (de hauteur > 1 m et dont une des dimensions en plan est > 1 m)	1 m
Pourtour des émergences (hauteur ou dimension inférieure à celle-ci-dessus : lanterneaux, souches, joint de dilatation etc.)	En pied de relevé

La mode de réalisation du lestage

Le lestage peut être réalisé de différentes :

- soit au moyen de graviers roulés ou, si concassés, avec interposition d'un voile de polyester de 200 g/m² minimum (pente < 5 %);
- soit au moyen de dalles posées
 - à bain de mortier sur une couche de désolidarisation en voile de polyester d'au moins 200 g/m² (chemin de circulation, aire technique supportant des équipements);
 - sur lit de sable avec interposition d'une couche de désolidarisation en voile polyester d'au moins 200 g/m² sur la membrane;
 - sur plots sur une couche de désolidarisation en voile de polyester d'au moins 200 g/m².

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

Dans le cas de la pose en indépendance, le lestage est toujours indispensable. Dans le cas de pose en semi-indépendance ou adhérence totale, ce lestage peut être nécessaire dans certains cas (notamment dans les zones les plus exposées au vent : coins, rives, sur isolants sensibles au pelage).

La répartition des fixations

La répartition des fixations est calculée en fonction des actions du vent, par référence aux règles V 65, en vent extrême.

Le fabricant assiste sur demande les entreprises dans la détermination de l'espacement entre fixations et entre rangée de fixations. Il est convenu d'arrondir la valeur de l'espacement au chiffre entier inférieur.

Le nombre de fixations se calcule en fonction de la zone de toiture et de la région climatique. Le calcul intègre la charge dynamique admissible (W_{ad} par fixation) prise égale à 525 N/fixation pour une fixation de Carlisle, valable pour le système avec fixation mécanique dans le joint et le système dans lequel les bandes sont fixées mécaniquement avec des plaquettes approuvées par Carlisle.

Pour une résistance caractéristique plus faible, une correction de densité est faite dans le rapport des résistances caractéristiques.

L'adhérence totale

Compte tenu d'un coefficient de sécurité de 2,

- le système en adhérence avec la colle Bonding Adhesive 90.8.30A résiste à 3000 Pa sur isolant type PUR/surfaçage bitumineux;
- le système en adhérence avec le Aqua Base 120 Bonding Adhesive résiste à 3250 Pa sur panneau bois OSB.

Pour des efforts supérieurs, contacter votre fournisseur.

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

Le tableau 7: le mode de pose autorisé et les valeurs admissibles pour la colle ou pour les fixations

Dénomination de la membrane d'étanchéité	Toitures sans lestage		
	Pose collée		Pose par fixations mécaniques + valeur admissible par fixation
	Type de colle et quantité au m ²	Valeur admissible de résistance au vent au m ² par type de support	
Sure-Seal	Bonding Adhesive 90.8.30A (630 g/m ²) ou Sprayfix (350 g/m ²)	4000 Pa sur béton, multiplex, panneaux PUR parementé et anciens revêtements bitumineux	525 N/fixation – Système HP Fastener Carlisle
Sure-Seal Kleen Pre-tape	Bonding Adhesive 90.8.30A (630 g/m ²) ou Sprayfix (350 g/m ²)	4000 Pa sur béton, multiplex, panneaux PUR parementé et anciens bitumineux s	525 N/fixation – Système HP Fastener Carlisle
Sure-Tough	Bonding Adhesive 90.8.30A (630 g/m ²) ou Sprayfix (350 g/m ²)	Sure-Seal 1,14 mm mm collé avec Bonding Adhesive 90.8.30A sur PUR ▯ Résiste à 6000 Pa; à 6500 Pa, décohésion dans la colle Sure-Seal 1,14 mm collé avec Spray-Fix sur PUR parementé fixé mécaniquement sur du bois ▯ Résiste à 8000 Pa; à 8500 Pa décohésion dans la colle Sure-Seal 1,14 mm mm collé avec Spray-Fix sur MW parementé voile de verre fixé mécaniquement sur du bois ▯ Résiste à 5000 Pa; à 5500 Pa, décohésion dans la colle Sure-Seal 1,14 mm mm collé avec Spray-Fix sur EPS parementé voile de verre fixé mécaniquement sur du bois ▯ Résiste à 8500 Pa; à 9000 Pa, décohésion dans la colle	525 N/fixation – Système HP Fastener Carlisle
Fleeceback	Bonding Adhesive 90.8.30A (630 g/m ²) ou Sprayfix (350 g/m ²)	4000 Pa sur béton, multiplex, panneaux PUR parementé et anciens revêtements bitumineux	-
Sure-White Pre-tape	Bonding Adhesive 90.8.30A (630 g/m ²) ou Sprayfix (350 g/m ²)	4000 Pa sur béton, multiplex, panneaux PUR parementé et anciens revêtements bitumineux	-
Sure-White Fleeceback	Bonding Adhesive 90.8.30A (630 g/m ²) ou Sprayfix (350 g/m ²)	4000 Pa sur béton, multiplex, panneaux PUR parementé et anciens revêtements	-
AFX Hotmopped Fleeceback	Bitume chaud (1,5 à 2 kg/m ²)	AFX Hotmopped 1,14/2,00 collé avec bitume chaud SBS sur PUR parementé fixé mécaniquement sur du bois ▯ Résiste à 6500 Pa; à 7000 Pa, déchirure de la membrane AFX Hotmopped 1,14/2,00 collé avec bitume chaud SBS sur MW parementé bitume fixé mécaniquement sur du bois ▯ Résiste à 3000 Pa; à 3500 Pa, déchirure de la membrane	-

SAS ALPHA CONTROLE
 46, avenue des Frères Lumière
 Parc d'activité de Trappes/Elancourt
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01 61 37 09 90
 Fax : 01 61 37 09 91

6

LES PERFORMANCES

Le tableau ci-après donne les critères et les caractéristiques spécifiées de la membrane Sure-Seal EPDM. Le respect de ces critères est vérifié lors des différents contrôles effectués.

Le tableau 8 : les caractéristiques spécifiées de la membrane Sure-Seal EPDM

Caractéristiques	Méthode d'essai	Valeurs spécifiées
Membranes		
Retrait libre (6 heures à 80°C + 23°C 1 heure 50%)	Guide UEAtc (décembre 2001) Norme EN1107-2	$\leq 0,5\%$
Résistance en traction : - neuf - 3 mois à 80°C	Guide UEAtc (décembre 2001) Norme EN12311-2	$\geq 8 \text{ N/mm}^2$ $\Delta \leq 20\%$
Allongement à la rupture : - neuf - 3 mois à 80°C	Guide UEAtc (décembre 2001) Norme EN12311-2	$\geq 20\%$ $\Delta \leq 40\%$
Résistance à la déchirure : - neuf - 28 jours à 80°C	Guide UEAtc (décembre 2001) Norme EN12310-2	$\geq 5 \text{ N/mm}^2$ $\Delta \leq 20\%$
Absorption d'eau	Guide UEAtc (décembre 2001)	$< 2\%$
Résistance au glissement Résistance au mouvement cyclique Résistance au poinçonnement statique Résistance au poinçonnement dynamique	Classement FIT <i>Cahier du CSTB</i> 2358 de septembre 1989	T4 F5 L4 D2
Jonction des lés avec la bande auto-adhésive Splice Tape		
Traction – cisaillement : - neuf : - testé à 20°C - testé à -20°C - testé à 80°C - après 7 jours eau à 60°C - 28 jours à 80°C - testé à 20°C - testé à -20°C - testé à 80°C	Guide UEAtc (décembre 2001) Norme EN12317-2	$\geq 200 \text{ N/50 mm}^2$ $\geq 200 \text{ N/50 mm}^2$ $\geq 50 \text{ N/50 mm}^2$ $\Delta \leq 20\%$ $\Delta \leq 20\%$ $\Delta \leq 20\%$ $\Delta \leq 20\%$
Traction – pelage : - neuf : - après 7 jours eau à 60°C - 28 jours à 80°C	Guide UEAtc (décembre 2001) Norme EN12316-2	$\geq 20 \text{ N/50 mm}^2$ $\leq 20\%$ $\leq 20\%$
Variation admise par rapport aux valeurs initiales		

SAS ALPHA CONTROLE
46, avenue des Frères Lumière
Parc d'activité de Trappes/Elancourt
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01 61 37 09 90
Fax : 01 61 37 09 91

Le tableau 9 : les caractéristiques indicatives de la membrane Sure-Seal EPDM

Caractéristiques	Méthode d'essai	Valeurs indicatives
Perméabilité à la vapeur pour l'épaisseur 1,14 mm	Guide UEAtc	$\mu \approx 70\ 000$
Réaction au feu (*)	EN 13501-1	E
(*) Membrane Sure-Seal EPDM collée avec la colle de contact Bonding Adhesive 90-8-30A sur un support incombustible non isolant suivant RAPPORT D'ESSAI N° 15386 du WFR-GENT.		

7.1 L'aptitude à l'emploi

- La sécurité au feu

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

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

Le classement de tenue au feu des revêtements 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.

- La 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 45 kg sont portés par deux personnes. Les fiches de sécurité sont disponibles auprès de la société Carlisle Syntec Inc. ou I.R.S.-Btech SA

- L'isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

- L'accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures-terrasses et toitures accessibles, inaccessibles sans chemins de circulation.

7.2 La durabilité et l'entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité des revêtements d'étanchéité EPDM Carlisle peut être appréciée comme satisfaisante.

7.3 L'entretien et la réparation

Cf. les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43). Les revêtements peuvent être facilement réparés en cas de blessure accidentelle.

7.4 Le classement FIT

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

7.5 La 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.