

**Cahier des Clauses Techniques
Août 2020**

**Systèmes d'étanchéités
pour toitures plates**

MEMBRANES



EPDM-TPO

3 rue des Frères Lumière
94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00
E-mail : contact@epdm-tpo.fr
www.epdm-tpo.fr

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "L. Lemaire".

SOMMAIRE

1. GENERALITES	p.3
1.1 Membrane EPDM SYSTEMS	p.3
1.2 Fabrication	p.3
1.3 Destination et domaine d'emploi	p.4/5
1.4 Agréments et CCT	p.5
2. COMMERCIALISATION	p.6
2.1 Toiture froide	p.6
2.2 Toiture chaude	p.7
2.3 Végétalisation	p.8/9
3. FORMATION	p.10
4. MEMBRANE EPDM SYSTEMS	p.11
4.1 Caractéristiques de la Membrane EPDM SYSTEMS	p.11
4.2 CSTB – résultat des essais d'épaisseur et de masse surfacique	p.12
4.3 CSTB - résultat des essais FIT	p.12
4.4 CSTB - résultat des essais de résistance au poinçonnement	p.12
4.5 CSTB - résultat des essais de pelage de colle	p.13
4.6 CSTB - résultat des essais de pelage et cisaillement de joint double face 75 mm	p.13
4.7 CSTB - résultat des essais classement feu	p.13
4.8 CSTB - résultat des essais de résistance à l'arrachement au vent	p.14/17
5. ACCESSOIRES	p.18
5.1 Bande périmétrique armée	p.18
5.2 Plaquette et vis de fixation	p.18
5.3 Joint double face entre membranes	p.18
5.4 Bande adhésive vulcanisée (non étirables)	p.18
5.5 Bande adhésive non vulcanisée (étirables)	p.19
5.6 Bande adhésive semi-vulcanisée	p.19
5.7 Nettoyant EPDM-TPO	p.19
5.8 Primaire de vulcanisation EPDM-TPO	p.19
5.9 Mastic de confirmation	p.20
5.10 Colle acrylique EPDM-TPO pour support bois	p.20
5.11 Colle acrylique EPDM-TPO pour isolants PIR parement voile de verre	p.20
5.12 Colle néoprène EPDM-TPO	p.20
5.13 Colle en bombe pulvérisable EPDMgrip	p.21
5.14 Raccord flexible	p.21
5.15 Pistolet	p.21
5.16 Colle en spray pulvérisable EPDMgrip	p.21
5.17 Primaire pare-vapeur	p.22
5.18 Pare-vapeur adhésif BAUDER	p.22
5.19 Mastic polyuréthane	p.22
5.20 Isolant PIR parement voile de verre BAUDER pour adhérence totale	p.23
5.21 Isolant PIR-FA parement aluminium BAUDER pour protection lourde rapportée	p.23
5.22 Isolant PIR parement aluminium UNILIN pour adhérence totale et protection lourde rapportée	p.24
5.23 Platine d'eau pluviale	p.25
5.24 Sortie de toit	p.26
6. MISE EN ŒUVRE	p.27
6.1 Pare-vapeur	p.27
6.2 Adhérence totale	p.28
6.3 Protection lourde rapportée (lestée)	p.29
6.4 Dalles sur plots	p.30/31
7. PRECONISATIONS DE MISE EN ŒUVRE	p.32
7.1 Pose en adhérence totale sur élément porteur	p.32
7.2 Pose en adhérence totale sur isolant PIR BAUDER	p.33
7.3 Pose en adhérence totale sur isolant PIR UNILIN	p.34
7.4 Pose sous Protection lourde rapportée (lestée)	p.35
8. SCHEMAS DE MISE EN ŒUVRE	p.36
8.1 Pose de la bande périmétrique armée	p.36
8.2 Pose du pare-vapeur	p.37/38
8.3 Pose de la bande adhésive vulcanisée	p.39/40
8.4 Jonction double face entre membranes – patch d'acrotère et de croisement	p.41/43
8.5 Relevés	p.44
8.6 Détails de toiture	p.45/53
8.7 Outillage	p.54
9. ANNEXES	p.55
9.1 Carte des zones de vent - France métropolitaine.	p.55/58
9.2 Dépression de calculs pour les versants plans ou courbes	p.59/61

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

1 – GENERALITES

1.1 Membrane EPDM SYSTEMS

La membrane EPDM SYSTEMS est un revêtement monocouche synthétique en EPDM vulcanisé non armé et destiné à réaliser l'étanchéité de toitures terrasses plates accessibles ou inaccessibles ; isolées ou non isolées ; en travaux neufs ou en rénovation.

- Epaisseurs : 1,00 mm - 1,14 mm - 1,20 mm - 1,52 mm - 2,00 mm - 2,30 mm
- Largeurs : 2,28 m - 3,05 m - 4,57 m - 5,08 m - 6,10 m - 7,62 m - 9,15 m - 12,20 m
- Longueurs : 30,50 m - 61,00 m

La mise en œuvre de la membrane EPDM SYSTEMS peut être réalisée :

- En pose lestée avec protection lourde rapportée constituée de graviers roulés, dalle béton sur plots, végétalisation extensive ou végétalisation semi-intensive.
- En adhérence totale.

1.2 Fabrication

Les membranes EPDM SYSTEMS sont fabriquées à l'usine TECHNO RUBBER COMPANY LTD ARABIE SAOUDITE.

La fabrication est obtenue par extrusion et non pas par les techniques classiques de calandrage. Cette nouvelle technique de production par extrusion offre une qualité supérieure de l'état de surface. De plus, la technique d'extrusion offre une constance exceptionnelle sur la qualité des membranes.

La vulcanisation des feuilles en EPDM est obtenue par un passage d'environ 8h en four autoclavé.

L'usine TECHNO RUBBER COMPANY LTD procède à des autos-contrôles réguliers au travers d'échantillons qui sont testés selon les normes en vigueur.

L'usine TECHNO RUBBER COMPANY LTD a obtenu un certificat ISO 9001 N° IND17.4017U/Q le 23/12/2013 avec révision le 05/04/2018.

Les membranes TECHNO RUBBER COMPANY LTD ont été testées par PRI Construction Materials Technologies LLC suivant la méthode normalisée ASTM D4637 le 11/12/2018.

Les membranes mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA de la norme NF EN 13956.

Les rouleaux d'EPDM reçoivent des étiquettes sur lesquelles figurent le fabricant-distributeur, la largeur, la longueur, l'épaisseur ainsi que le numéro du rouleau nécessaire pour la traçabilité.

Les colles et accessoires sont également étiquetés aux noms commerciaux avec les conditions de stockage, date de fabrication et de limite d'utilisation (DLU), les pictogrammes de sécurité ainsi que les conseils de mise en œuvre.

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

1.3 Destination et domaine d'emploi

Le procédé EPDM SYSTEMS décrit au présent CCT s'applique en climat de plaine à une altitude maximum de 900 m, pour travaux neufs et de rénovations selon les NF DTU 43.1, 43.2, 43.3.

Pour les ouvrages situés à une altitude comprise entre 900 et 2000 m, le NF DTU 43.11 s'applique avec une pente $\geq 1\%$.

Le procédé EPDM SYSTEMS s'applique en apparent ou sous protection lourde rapportée, sur les éléments porteurs et supports suivants :

- Dalle de béton de pente $\leq 1\%$, isolée ou non isolée, conforme au NF DTU 20.12, pente nulle acceptée, pour les éléments porteurs en maçonnerie :
 - Inaccessibles en apparent ou sous protection dure ou rapportée, y compris chemin de circulation.
 - Zones techniques en apparent ou sous protection dure ou rapportée (épaisseur 1,52 mm requise)
 - Accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots avec un classement minimal de l'EPDM I5 selon la norme NF P84-354 et une pente $\leq 5\%$ (épaisseur 1,52 mm requise)
- Dalle de toiture en béton cellulaire autoclavé armé, pente 1% minimum sous Avis Technique et conforme au cahier du CSTB n° 2192 "conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé" :
 - Inaccessibles en apparent ou sous protection dure ou rapportée, y compris chemin de circulation.
 - Zones techniques en apparent ou sous protection dure ou rapportée (épaisseur 1,52 mm requise)
 - Accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots avec un classement minimal de l'EPDM I5 selon la norme NF P84-354 et une pente $\leq 5\%$ (épaisseur 1,52 mm requise)
- Bois et panneaux dérivés du bois de pente $\geq 3\%$, isolés ou non isolés, conformes au NF DTU 43.3 et 43.4 (norme NF P 84-207) :
 - Inaccessibles en apparent ou sous protection dure ou rapportée, y compris chemin de circulation.
 - Zones techniques en apparent ou sous protection dure ou rapportée (épaisseur 1,52 mm requise)
 - Accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots avec un classement minimal de l'EPDM I5 selon la norme NF P84-354 et une pente $\leq 5\%$ (épaisseur 1,52 mm requise)
- Panneaux contre collés CLT en bois massif à usage structurel sous DTA autorisant l'usage comme élément porteur :
 - Inaccessibles en apparent ou sous protection rapportée, y compris chemin de circulation.
 - Zones techniques en apparent ou sous protection dure ou rapportée (épaisseur 1,52 mm requise)
 - Accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots avec un classement minimal de l'EPDM I5 selon la norme NF P84-354 et une pente $\leq 5\%$ (épaisseur 1,52 mm requise)
- Tôles d'acier nervurées isolées de pente $\geq 3\%$, conforme au NF DTU 43.3 (norme NF P 84-206) conforme au Cahier du CSTB 35357 – V2 :
 - Inaccessibles ou en apparent ou sous protection rapportée, y compris chemin de circulation.
 - Zones techniques en apparent ou sous protection dure ou rapportée (épaisseur 1,52 mm requise)
- En rénovation sur d'anciens revêtements asphalte, bitumineux, membrane synthétique, en pente nulle, en conformité au NF DTU 43.5 (norme NF P 84-208) et au cahier des charges de l'Office des Asphaltes.
 - Inaccessibles en apparent ou sous protection rapportée, y compris chemin de circulation.
 - Zones techniques en apparent ou sous protection dure ou rapportée (épaisseur 1,52 mm requise)
 - Accessibles aux piétons avec protection par dalles sur plots avec un classement minimal de l'EPDM I5 selon la norme NF P84-354 et une pente $\leq 5\%$ (épaisseur 1,52 mm requise)

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

La mise en œuvre de l'étanchéité **EPDM SYSTEMS** doit répondre :

- Aux règles définissant les effets du vent et de la neige sur les constructions (référence DTU NV65, cahier du CSTB février 2009).annexes page 55 à 61.
- Aux règles relatives à la prévention des risques professionnels (référence règles sur les chantiers de la CSFE, élaborées avec l'OPP-BTP, édition 01-02-2012).
- Aux Règles de l'Art Grenelle de l'Environnement (RAGE), 2012.
- Aux règles professionnelles pour la protection par platelages bois, édition n°1, juin 2017.
- Aux règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, édition n° 3, mai 2018.
- Aux règles professionnelles pour les dalles céramiques sur plots, édition n°1, juillet 2019.

Le cadre d'application du présent document s'étend à la Communauté Européenne.

1.4 Agréments et CCT

Les agréments des isolants inclus dans EPDM SYSTEMS

Propriétés	Test standard
Isolant PIR parement voile de verre	Acermi n° 17/197/1191

Les agréments de la végétalisation mis en œuvre par EPDM TPO

Système de Végétalisation	Certification
Cassettes précultivées SedumPack®	CCT EPDM TPO visé le 6 décembre 2018
Système extensif avec rétention d'eau	CCT BAUDER 2019
Système semi-intensif avec rétention d'eau	CCT BAUDER 2019

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

2 - COMMERCIALISATION

Depuis sa création en 2009, l'entreprise EPDM-TPO commercialise des systèmes EPDM pour toitures plates.

Le procédé EPDM SYSTEMS sera mis en œuvre par des professionnels formés et agréés par EPDM-TPO conformément aux éléments décrits dans le chapitre 3 « FORMATION » du présent document.

Les membranes EPDM sont commercialisées :

- En rouleaux et les accessoires en conditionnement.
- En kits préparés à partir de membranes conditionnées en rouleaux.

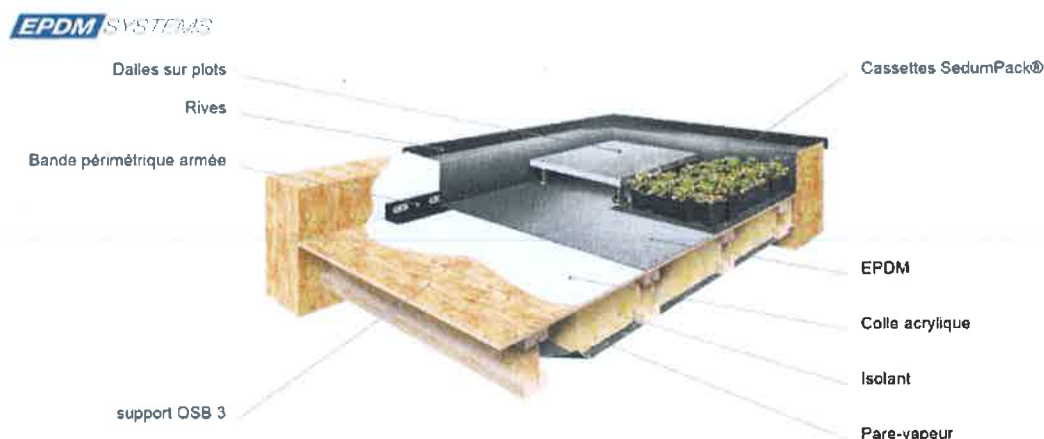
Les membranes sont coupées aux longueurs demandées, les accessoires sont préparés au détail et l'ensemble est expédié sur palettes depuis le site de production.

L'équipe commerciale accompagne les clients de l'avant-projet jusqu'à la fin de la réalisation, étudie les plans, réalise les devis et les calepinages des toitures puis propose deux types de kit « sur-mesure », en toiture froide et toiture chaude.

2.1 Toiture froide

La toiture « froide » désigne la toiture plate dont l'isolant est placé en dessous du support de l'étanchéité selon les Règles de l'Art Grenelle de l'Environnement 2012 (RAGE), complété en août 2014, telle que présentée ci-dessous.

Les bâtiments visés, selon le DTU 43-4, sont les maisons individuelles neuves ou les parties neuves de maisons individuelles existantes (extensions) pour des surfaces ne dépassant pas 70 m².



Point de vigilance sur la prescription pour la gestion des transferts de vapeur, selon les références des Règles de l'art Grenelle Environnement 2012 :

Dans le cas de l'utilisation de membrane d'étanchéité relevant de la norme NF EN 13956, dans tous les climats métropolitains et pour une altitude inférieure à 900m, **le film pare-vapeur**, relevant de la norme NF EN 13984, est choisi, selon le calcul de la valeur S_d^* ci-dessous :

$$S_d \text{ pare-vapeur} = 6 \times S_d \text{ étanchéité}$$

La valeur " S_d étanchéité " est celle de la "peau" supérieure de la paroi, c'est-à-dire :

$$\rightarrow S_d \text{ étanchéité} = S_d \text{ membrane EPDM} + S_d \text{ élément porteur} \text{ si la membrane EPDM est posée directement sur l'élément porteur}$$

*Valeur S_d : S_d de l'EPDM 1,20mm = 80

S_d de l'EPDM 1,52mm = 100

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

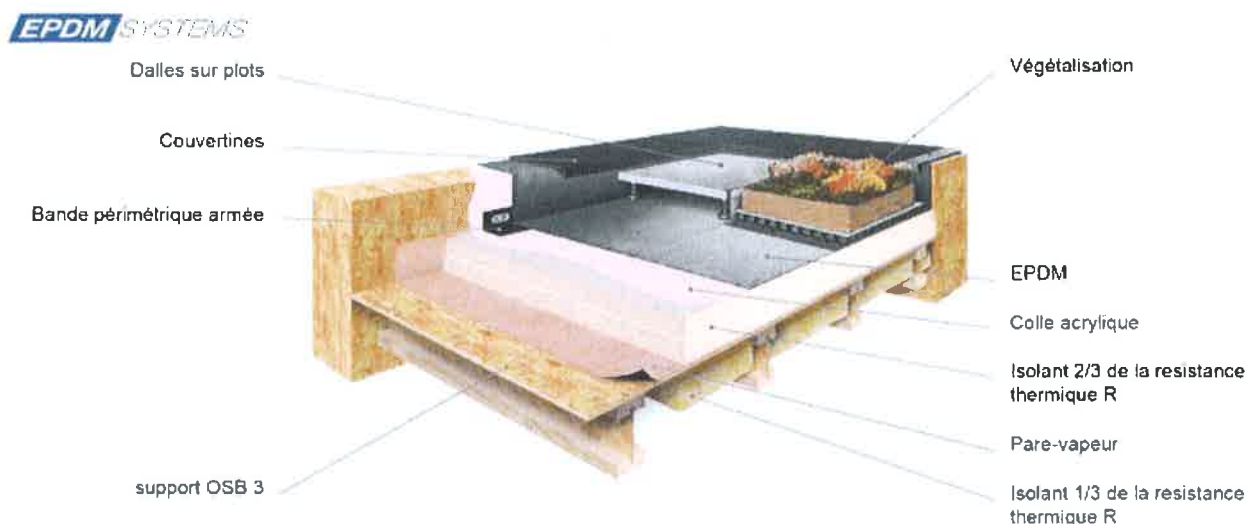
2.2 Toiture chaude

La Toiture « Chaude » désigne la toiture plate dont tout ou partie de l'isolant est placé au dessus du support selon les Règles de l'Art Grenelle de l'Environnement de 2012 (RAGE), complété en août 2014.

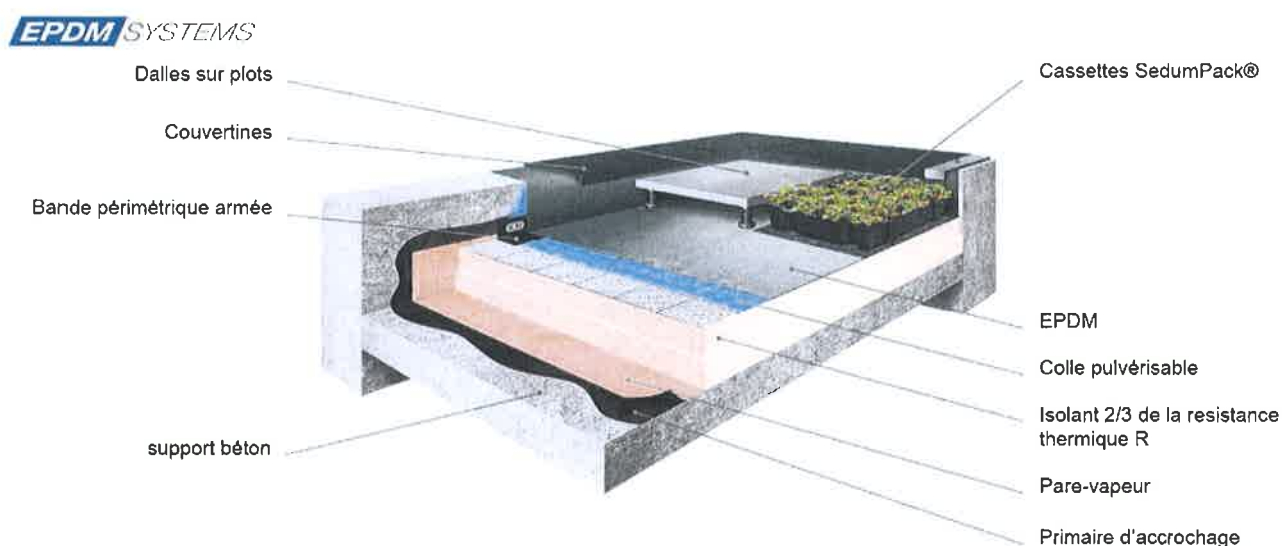
La règle à respecter pour les toitures chaudes est :

- 2/3 de la valeur thermique R au-dessus du support.
- 1/3 de la valeur thermique R sous le support.

TOITURE CHAUDE : élément porteur bois et panneaux à base de bois



TOITURE CHAUDE : élément porteur maçonnerie



**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr
SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

2.3 Végétalisation

L'entreprise EPDM-TPO propose également des systèmes de végétalisation de toitures en réponse aux directives du Grenelle de l'Environnement.

Les toitures recevant une végétalisation extensive ou semi-intensive ne sont pas accessibles à la circulation « courante ».

L'accès pour les entretiens périodiques est admis en respectant les Règles de sécurité élaborées avec l'OPP-BTP (édition 01-02-2012).

Les terrasses végétalisées extensives et semi-intensives peuvent être juxtaposées avec des zones circulables constituées de graviers roulés, de dalles béton sur plots ou de lames de terrasses bois sur plots.

Les systèmes de végétalisation référencés dans ce CCT respectent les prescriptions figurant dans les documents de référence listés ci-dessous.

Relatifs aux toitures végétalisées :

- Les règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, édition n° 3, mai 2018
- Les règles définissant les effets du vent et de la neige sur les constructions, DTU NV65, cahier du CSTB février 2009.

Relatifs aux éléments porteurs suivants :

- En maçonnerie conforme au NF DTU 20.12.
- En béton cellulaire objet d'un Avis Technique pour l'emploi en élément porteur d'isolation et d'étanchéité.
- En bois et panneaux dérivés du bois conforme au NF DTU 43.4
- En tôles d'aciers nervurées conforme au NF DTU 43.3 ou validé dans un DTA
- En travaux neufs pour les éléments porteurs conforme au NF DTU 43.1
- En rénovation sur d'anciens revêtements asphalte, bitumineux, membrane synthétique, en pente nulle, conforme au NF DTU 43.5

Relatif aux isolants :

- Les éventuels panneaux isolants admis ont une compressibilité de classe C selon le Cahier du CSTB 2662 V2 de juillet 2010 et doivent être visés, sur l'élément porteur considéré, pour un emploi en support de revêtement de toiture terrasse végétalisée ou sous protection lourde suivant le document de référence (CCT ATEX ou DTA).

Relatifs à la prévention des risques professionnels :

- Les règles sur les chantiers de la CSFE, élaborées avec l'OPP-BTP, édition 01-02-2012
- Ces systèmes Végétalisés sont prévus pour des pentes \leq à 20% et conformes aux règles professionnelles édition n°3 mai 2018.
- L'entreprise EPDM-TPO propose à ses clients 3 procédés de végétalisation :
 - Le Système extensif avec rétention d'eau sous Cahier des Clauses Techniques BAUDER de janvier 2019.
 - Le Système semi-intensif avec rétention d'eau sous Cahier des Clauses Techniques BAUDER de janvier 2019
 - Cassettes pré-cultivées SedumPack® sous Cahier des Charges visé le 6 décembre 2018

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

Cassettes précultivées SedumPack® sous CDC EPDM-TPO visé le 6 décembre 2018

Les cassettes sont composées en polyéthylène PE-HD ou polypropylène PP, haute résistance de 250kN/m², avec rétention d'eau et écoulement différé assuré par 277 perforations/m². Elles se posent sur un géotextile anti-poinçonnement de 300 g/m². **Le poids CME des cassettes pré cultivées est de 65 kg/m².**

La charge permanente à CME pour le dimensionnement du support : 65 kg/m² + 15 kg/m² de charge de sécurité forfaitaire (cf. les règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, édition n° 3, mai 2018)



Système extensif à rétention d'eau sous CCT BAUDER de janvier 2019

Il se décompose en 5 couches dans l'ordre de pose :

- Un géotextile anti-poinçonnement de 300 g/m²
- Une plaque drainante et de rétention d'eau de 20 mm d'épaisseur
- Un feutre filtrant 125 g/m²
- Un substrat d'une épaisseur comprise entre 6 et 12 cm
- Une végétalisation au choix entre des fragments de sedum et des micro-mottes de sedum



Le poids CME du complexe végétalisé est de 87 kg/m².

La charge permanente à CME pour le dimensionnement du support :

87 kg/m² + 15 kg/m² de charge de sécurité forfaitaire (cf. les règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, édition n° 3, mai 2018).

Système semi-intensif sous CCT BAUDER de janvier 2019

Il se décompose en 5 couches dans l'ordre de pose :

- Un géotextile anti-poinçonnement de 300 g/m²
- Une plaque drainante et de rétention d'eau de 40 mm d'épaisseur
- Un feutre filtrant 125 g/m²
- Un substrat d'une épaisseur comprise entre 12 et 20 cm
- Une végétalisation au choix entre des fragments de sedum, des micro-mottes de sedum, des tapis pré-cultivés de sedum et des graminées et vivaces



Le poids CME du complexe végétalisé est de 169 kg/m².

La charge permanente à CME pour le dimensionnement du support :

169 kg/m² + 15 kg/m² de charge de sécurité forfaitaire (cf. les règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées, édition n° 3, mai 2018).

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

3 - FORMATION

L'entreprise EPDM TPO a obtenu un numéro de déclaration le 23 octobre 2015 auprès de la Direccte Ile-de-France en tant qu'organisme agréé de formation : **n° déclaration d'activités 11 94 08978 94**.

EPDM-TPO est référencé depuis octobre 2017 dans **DATADOCK** qui est l'outil national de référencement des organismes de formation professionnelle :

www.data-dock.fr

Cette base de données permet aux financeurs de la formation professionnelle réunis au sein du GIE D2OF de vérifier la conformité des organismes de formation vis-à-vis des 6 critères qualité définis par la Loi.

Seules les entreprises françaises avec les certifications délivrées en France peuvent remettre une attestation de formation certifiée et conforme pour les assurances.

L'entreprise propose à ses clients des formations d'une journée sur la théorie et la pratique relatives à la pose de membranes en EPDM pour toiture.

Ces stages permettent aux professionnels d'acquérir à la fois les connaissances théoriques et pratiques et de maîtriser les techniques de mise œuvre des points singuliers.

Pour la formation, l'entreprise dispose d'une salle de formation pour la partie théorique, d'une maquette (3,00 x 4,50 m) et de l'outillage nécessaire pour la partie pratique.

La participation à la formation est validée par une évaluation et une attestation remise à la fin du stage.

En complément, l'entreprise a réalisé plusieurs vidéos pédagogiques, accessibles et compréhensibles par tous, et les a mises en ligne sur son site Internet.

Sur demande du client et moyennant un coût à définir, une assistance technique sur chantier peut être envisagée.

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

4 – MEMBRANE EPDM SYSTEMS

4.1 Caractéristiques de la membrane EPDM SYSTEMS

Les membranes EPDM SYSTEMS sont livrées en rouleaux ou à la coupe.

→ Caractéristiques :

- Fabriquée par Technical Rubber Compagny Ltd
- Epaisseur : 1,00 mm - 1,14 mm - 1,20 mm - 1,52 mm - 2,00 mm - 2,30 mm
- Largeur : 2,28 m - 3,05 m - 4,57 m - 5,08 m - 6,10 m - 7,62 m - 9,15 m - 12,20 m
- Longueur : 30,50 m - 61,00 m
- Poids : 1,15 kg/m² ép. 1,00 mm - 1,33 kg/m² ép. 1,14 mm - 1,40 kg/m² ép. 1,20 mm - 1,83 kg/m² ép. 1,52 mm - 2,34 kg/m² ép. 2,00 mm - 2,70 kg/m² ép. 2,30 mm
- Couleur : noire

Tableau n° 1 - Les caractéristiques et les performances

Essai	Norme	Valeur de performance
Défauts visibles	EN 1850-2*	Conforme
Longueur	EN 1848-2*	30,50 m
Epaisseurs effectives	EN 1849-2*	1,20mm – 1,52mm
Rectitude	EN 1848-2*	8 mm
Platitude	EN 1848-2*	2 mm
Réaction au feu	EN 13501-1*	E
Performance au feu externe	EN 13501-5*	F
Étanchéité à l'eau	EN 1928 (B)*	Conforme
Rupture à la traction	EN 12311-2*	10,91 N/mm ²
Elongation	EN 12311-2*	365 %
Résistance à la charge statique	EN 12730 (B)*	≤ 20 kg
Résistance aux chocs	EN 12691 (A)*	≤150 mm
Résistance au cisaillement	EN 12317-2*	228 N/50mm
Résistance au pelage	EN 12316-2*	188 N/50mm
Exposition aux UV	EN 1297*	Conforme
Résistance à l'ozone	EN 1844*	Conforme
Stabilité dimensionnelle	EN 1107-2*	± 0,4 %

* norme harmonisée en 2012 : EN 13956

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

4.2 CSTB

Résultat des essais d'épaisseur et de masse surfacique

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Epaisseur et masse surfacique	NF EN 1849-2	Sur membrane EPDM 1,52 mm	1,49 mm 1890 g/m ²	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0079- 26080494/A

4.3 CSTB

Résultat des essais FIT

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
FIT	Cahier du CSTB 2358-V2	EPDM épaisseur 1.20 mm	F5 I5 T4	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0279- 26084276
FIT	Cahier du CSTB 2358-V2	EPDM épaisseur 1,52 mm	F5 I5 T4	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0079- 26080494/A

4.4 CSTB

Résultat des essais de résistance au poinçonnement

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance au Poinçonnement statique	Cahier du CSTB 2358-V2 et norme P84-352	Sur membrane EPDM 1,52 mm	≥ 25 kg	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0079- 26080494/A
Résistance au Poinçonnement dynamique	Cahier du CSTB 2358-V2 et norme P84-353	Sur membrane EPDM 1,52 mm	≥ 20 J	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0079- 26080494/A

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

4.5 CSTB

Résultat des essais de pelage de colle

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance au pelage à l'état neuf	NF EN 1296 E-cahier du CSTB 3540 (cf. 4.3.2)	Sur OSB colle en bombonne EPDM Grip	≥ 50 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
		Sur contreplaqué colle en bombonne EPDM Grip	≥ 50 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
		Sur OSB colle acrylique blanche	≥ 40 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
		Sur contreplaqué colle acrylique blanche	≥ 50 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
Résistance au pelage après vieillissement (RPV) 28 jrs	NF EN 1296 E-cahier du CSTB 3540 (cf. 4.3.3)	Sur OSB colle en bombonne EPDM Grip	≥ 40 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
		Sur contreplaqué colle en bombonne EPDM Grip	≥ 40 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
		Sur OSB colle acrylique blanche	≥ 30 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E
		Sur contreplaqué colle acrylique blanche	≥ 30 N/50 mm	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/E

4.6 CSTB

Résultat des essais de pelage et cisaillement joint double face 75 mm

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance au pelage et au cisaillement avec joint double face 75 mm	NF EN 12316-2 NF EN 12317-2	Sur membrane EPDM 1,20 mm	≥ 100 N/50 mm (pelage) ≥ 400 N/50 mm (cisaillement)	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0245-26083413
Avec vieillissement artificiel	NF EN 1296		≥ 100 N/50 mm (pelage) ≥ 400 N/50 mm (cisaillement)	n°FaCeT 19-0245-26083413

4.7 CSTB

Résultat des essais classement feu

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Classement feu	NF EN 13956:2013	Sur membrane EPDM 1,52 mm	E	Rapport CSTB n° ES 541190616

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

4.8 CSTB

Résultat des essais de résistance à l'arrachement au vent

Les essais de la « Détermination de la résistance à l'arrachement au vent » ont été effectués au **Centre Technique du CSTB à Champs sur Marne (77)** suivant la norme : Guide technique UEAtc pour l'agrément des systèmes d'étanchéité de toiture en EPDM (caoutchouc éthylène-propylène-diène) non armés, armés et/ou sous-facés (e-cahier du CSTB, cahier 3540, janvier 2006)

TOITURE FROIDE

Colles contact

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance à l'arrachement au vent	E-cahier du CSTB 3540	EPDM SYSTEMS 1,20 mm assemblé avec un joint double face 75 mm entre membranes colle néoprène V5b	6000 Pa	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/A
		EPDM SYSTEMS 1,52 mm assemblé avec un joint double face 75 mm entre membranes Colle bombonne EPDMgrip	4000 Pa	Rapport CSTB n°FaCeT 20-0158-26085900/A

Ces tests ont été réalisés sur support bois.

Colle néoprène V5b EPDM TPO

Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050626080045/A

Membrane de de 1,20 mm d'épaisseur

Réfection :

Feuille de bitume

Neuf :

Béton

Panneaux de bois
et dérivés du bois
Panneaux CLT



Conforme au NF DTU 43-1 chap.1
(Bat ht maxi 20m, versants plans,
zone 4 site exposé)

4712 Pa



Le décollement de la membrane a
été observé après un pic de
pression maximal de **9000 Pa**

Résultat après application de la
formule du **Cahier du CSTB 3540**
 $(W_{adm} = W_{test}) / (ym)$ à :

6000 Pa

Colle bombonne EPDMgrip

Rapport CSTB n°FaCeT 20-0158-26085900/A

Membrane de de 1,52 mm d'épaisseur

Réfection :

Feuille de bitume

Neuf :

Béton

Panneaux de bois
et dérivés du bois
Panneaux CLT



Le décollement de la membrane a été observé
après un pic de pression maximal de **6000 Pa**

Résultat après application de la formule du
Cahier du CSTB 3540 $(W_{adm} = W_{test}) / (ym)$ à :

4000 Pa

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

TOITURE FROIDE

Colle acrylique

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance à l'arrachement au vent	E-cahier du CSTB 3540	EPDM SYSTEMS 1,20 mm Colle acrylique blanche	2667 Pa	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050- 26080045/C

Colle acrylique blanche EPDM TPO

Rapport CSTB n° FaCeT 19-0050-26080045/C

membrane de 1,20 mm d'épaisseur

Réfection



Neuf

Panneaux de bois
et dérivés du bois
Panneaux CLT

Le décollement de la membrane a été observé après un pic de pression maximal de **4000 Pa**Résultat après application de la formule du Cahier du CSTB 3540 ($W_{adm} = W_{test} / \gamma_m$) à :**2667 Pa**

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

TOITURE CHAUDE

Colle acrylique

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance à l'arrachement au vent	E-cahier du CSTB 3540	EPDM SYSTEMS 1,20 mm assemblé avec un recouvrement de 8 cm et une bande de pontage vulcanisée de 15cm de large Colle acrylique rose Isolant PIR voile de verre collé Pare Vapeur alu adhésif	2667 Pa	Rapport CSTB n° FaCeT 19-0050-26080045/D

Le test « toiture chaude » EPDM SYSTEMS a été réalisé sur support bois avec un système entièrement collé sans aucune fixation mécanique.

Ces tests ont été réalisés avec :

- Un pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER épaisseur 0,4 mm de 1,25 m de large, fourni par EPDM-TPO.
- Avec 8 cordons de Mastic PU noir EPDM-TPO par panneaux d'isolants (Consommation : 8 panneaux par poche de 400 ml).
- Des panneaux isolants PIR feuillurés avec parement en voile de verre 2 faces Bauder fournis par EPDM-TPO.
- Une colle acrylique en double encollage (sur la membrane EPDM et l'isolant PIR)
- Deux membranes EPDM SYSTEMS épaisseur 1,20 mm assemblées avec un recouvrement de 8 cm et une bande de pontage vulcanisée de 15 cm de large.

Isolant PIR parement voile de verreColle acrylique rose EPDM TPO

Rapport CSTB n° FaCeT 19-0050-26080045/D

membrane de 1,20 mm d'épaisseur

Réfection

Isolant PIR, parement voile de verre
Membrane synthétique

Neuf

Béton
Panneaux de bois
et dérivés du bois
Panneaux CLT



La rupture du parement voile de verre des panneaux isolants a été observée

après un pic de pression maximale de 4000 Pa.

Résultat après application de la formule du cahier du CSTB 3540 ($W_{adm} = W_{test} / \gamma_m$) à :

2667 Pa

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

TOITURE CHAUDE

Colle bombonne EPDMgrip

Essai	Norme	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
Résistance à l'arrachement au vent	E-cahier du CSTB 3540	EPDM SYSTEMS 1,52 mm assemblé avec joint double face 75 mm entre membranes Colle bombonne EPDMgrip Isolant PIR aluminium rainuré bouveté collé Pare Vapeur alu adhésif	2000 Pa	Rapport CSTB n° FaCeT 20-0158-26085900/B

Le test « toiture chaude » EPDM SYSTEMS a été réalisé sur support bois avec un système entièrement collé sans aucune fixation mécanique.

Ces tests ont été réalisés avec :

- Un pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER épaisseur 0,4 mm de 1,25 m de large, fourni par EPDM-TPO.
- Avec 8 cordons de Mastic PU noir EPDM-TPO par panneaux d'isolants (Consommation : 8 panneaux par poche de 400 ml).
- Des panneaux isolants PIR aluminium rainuré bouveté UNILIN fournis par EPDM-TPO.
- Une colle bombonne EPDMgrip en double encollage (sur la membrane EPDM et l'isolant PIR)
- Deux membranes EPDM SYSTEMS épaisseur 1,52 mm assemblées avec un joint double face 75 mm entre membranes.

Isolant PIR parement aluminium

Colle en bombonne EPDMgrip

Rapport CSTB n° FaCeT 20-0158-26085900/B

membrane de 1,52 mm d'épaisseur

Réfection

Isolant PIR, parement aluminium
Membrane synthétique

Neuf

Béton
Panneaux de bois
et dérivés du bois
Panneaux CLT



La rupture du parement voile de verre des panneaux isolants a été observée

après un pic de pression maximale de 3000 Pa.

Résultat après application de la formule du cahier du CSTB 3540 ($W_{adm} = W_{test} / \gamma_m$) à :

2000 Pa

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

5 – ACCESSOIRES

5.1 Bande périmétrique armée

La bande périmétrique EPDM-TPO est constituée d'une membrane armée de 150 mm de large sur laquelle est vulcanisé un joint double face de 75mm.

La bande périmétrique empêche la membrane de se rétracter en pied d'acrotère.

La partie armée de la bande périmétrique se fixe mécaniquement soit sur le support en toiture froide, soit sur le relevé d'acrotère en toiture chaude.

La partie adhésive est vulcanisée avec la membrane EPDM.

→ Caractéristiques :

- Largeur : 150 mm
- Longueur : 30,50 m
- Epaisseur : 1,20 mm
- Poids du rouleau : 6,6 kg

5.2 Plaquette et vis de fixation

La plaquette EPDM-TPO assure la fixation de la bande périmétrique armée.

Pour les supports et acrotères bois, les vis acier TK 15 sont fournies.

Pour les acrotères béton, briques, béton cellulaire ou autres, les vis et chevilles ne sont pas fournies.

→ Caractéristiques :

- Plaquette nervurée en alu zinc ; 82 x 40 mm ; Ø 6 mm
- Vis acier traitement anti-corrosion TK15 ; Tête plate de Ø 4,8 x 40 mm, empreinte cruciforme Philips
- Conditionnement plaquettes et vis : en sachet de 100 unités

5.3 Joint double face entre membranes

Le joint double face entre membranes est une bande adhésive double face à base butyle qui est positionné entre deux membranes EPDM avec une application de primaire réalisée au préalable sur les deux membranes.

La vulcanisation s'opère par fusion de la bande double face entre les deux membranes.

→ Caractéristiques :

- Largeur : 75 mm
- Longueur : 7,62 m ou 30,50 m
- Epaisseur : 1,20 mm
- Poids du rouleau 7,62 m : 0,50 kg
- Poids du rouleau 30,50 m : 2,20 kg

5.4 Bande adhésive vulcanisée (non étirables)

La bande adhésive vulcanisée est utilisée pour le pontage de deux membranes. Elle est vulcanisée sur la jonction de celles-ci.

→ Caractéristiques :

- Largeur : 150 mm
- Longueur : 30,50 m
- Epaisseur : 1,20 mm
- Poids du rouleau : 10,35 kg

<p>SAS ALPHA CONTROLE CONTROLE TECHNIQUE 46, Avenue des Frères Lumière 78190 TRAPPES CEDEX Tél. : 01.61.37.09.90 Fax : 01.61.37.09.94</p>
--

5.5 Bande adhésive non vulcanisée (étirables)

Les bandes adhésives non vulcanisées sont étirables et utilisées pour la réalisation de détails d'angle. Elles sont disponibles en 4 largeurs.

Largeur : 127 mm	Largeur : 150 mm	Largeur : 225 mm	Largeur : 300 mm
Longueur : 30,50 m	Longueur : 30,50 m	Longueur 15,25 m	Longueur : 15,25 m
Epaisseur : 1,20 mm	Epaisseur : 1,20 mm	Epaisseur 1,20 mm	Epaisseur : 1,20 mm
Poids du rouleau : 11,50 kg	Poids du rouleau : 11,50 kg	Poids du rouleau : 8,20 kg	Poids du rouleau : 11,30 kg

5.6 Bande adhésive semi-vulcanisée

La bande adhésive **semi-vulcanisée** est utilisée uniquement pour assurer l'étanchéité des platines d'eau pluviale, des crosses et des sorties de ventilation.

→ Caractéristiques :

- Largeur : 450 mm
- Longueur : 15,25 m
- Epaisseur : 1,20 mm
- Poids du rouleau : 15,25 kg
- Conditionnement : rouleau de 450 mm par 15,25 m et par pièce de 450 mm x 450 mm

5.7 Nettoyant EPDM-TPO

Le nettoyant EPDM-TPO nettoie et dégraisse la membrane EPDM uniquement aux endroits où sera appliqué le primaire de vulcanisation EPDM-TPO.

Ce produit dispose d'une fiche sécurité, conformément à la réglementation (EU) No. 1907/2006 (REACH).

→ Caractéristiques :

- Densité : 0,75g/cm³
- Point d'éclair : 12,8°C
- Point d'ébullition : 118°C
- Solvant : naphta aliphatique léger (95-100%)
- Couleur : transparent
- Consommation : 0,02 L/m
- Conditionnement : 1,0 L - 5 L
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

5.8 Primaire de vulcanisation EPDM-TPO

Le primaire de vulcanisation EPDM-TPO est appliqué sur la membrane *EPDM SYSTEMS* afin d'activer la colle butyle des bandes adhésives ou des joints double face pour créer un processus de vulcanisation.

Ce produit dispose d'une fiche sécurité spécifique, conformément à la réglementation (EU) No. 1907/2006 (REACH).

→ Caractéristiques :

- Densité : 0,79 g/cm³
- Point éclair : -18°C
- Point d'ébullition : 98°C
- Solvant : Toluène (25-40%), diméthylpentane (25-40%)
- Consommation : 0,04 L/m
- Conditionnement : 0,94 L - 2,82 L
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

5.9 Mastic de confirmation

Le mastic est appliqué sur les bords coupés des bandes adhésives flashing, vulcanisées, 45 x 45 pour EP, ventilations, crosses.

- Couleur : noire
- Conditionnement : Cartouches de 300 mL

5.10 Colle acrylique EPDM-TPO pour support bois

La colle acrylique EPDM-TPO s'applique sur support bois, dérivés du bois et CLT, en double encollage.

Il s'agit d'une colle de composition « poissant permanent ».

→ Caractéristiques :

- Densité : 1,02 g/cm³
- Point de fusion : 0°C (32°F)
- Point d'ébullition : 100 °C (212°F)
- Solvant : aucun
- **Couleur : blanche**
- Consommation : 0,25 à 0,30 L/m²
- Conditionnement : 5 L - 10 L - 19 L
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

5.11 Colle acrylique EPDM-TPO pour isolant PIR parement voile de verre

La colle acrylique EPDM-TPO s'applique sur isolant PIR parement voile de verre, en double encollage.

Il s'agit d'une colle de composition « poissant permanent ».

→ Caractéristiques :

- Densité : 1,02 g/cm³
- Point de fusion : 0°C (32°F)
- Point d'ébullition : 100 °C (212°F)
- Solvant : aucun
- **Couleur : rose**
- Consommation : 0,23 à 0,25 L/m²
- Conditionnement : 5 L - 10 L - 19 L
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

5.12 Colle néoprène EPDM-TPO

La colle néoprène EPDM-TPO s'applique sur plusieurs supports (béton, bois et dérivés du bois, CLT, bitume, métal et isolant PIR parement voile de verre et PIR parement aluminium) et selon 2 méthodes possibles :

- Au rouleau : sur support béton, bois, bitume : 0,40 à 0,45 L/m²
- Au rouleau sur isolant PIR parement voile de verre : 0,35 à 0,40 L/m²
- Au pistolet : sur support béton, bois, bitume : 0,35 à 0,40 L/m²
- Au pistolet sur isolant PIR parement voile de verre : 0,30 à 0,35 L/m²

Ce produit dispose d'une fiche sécurité spécifique, conformément à la réglementation (UE) No 453/2010).

→ Caractéristiques :

- Densité : 0,79 g/cm³
- Point d'éclair : -5°C (°F)
- Point ébullition : 85°C
- Solvant : Cyclohexane (entre 10-20%), **Toluène (entre 10-15%)**
- Couleur : bleu
- Conditionnement : 2 L - 5 L - 10 L - 20 L
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

5.13 Colle en bombonne pulvérisable EPDMgrip

La colle contact EPDMgrip s'applique sur plusieurs supports : bois et dérivés du bois, CLT, béton, bitume, métal et isolant PIR parement voile de verre et PIR parement voile Aluminium.

→ Caractéristiques :

- Densité : 0,72 g/cm³
- Point d'éclair : aucun
- Résistance à la chaleur : 90°C
- Solvant : Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)
- Couleur : bleu
- Consommation : 0,36 L/m²
- Conditionnement : Bombonne de 22 L (17Kg) sous pression

5.14 Raccord flexible

Le raccord flexible en caoutchouc permet de raccorder la bombonne EPDMgrip au pistolet.

- Longueur : 5.50 m

5.15 Pistolet

Le pistolet en aluminium permet la pulvérisation de la colle et est muni d'une molette de fermeture et d'ouverture.

- Longueur : 61 cm

5.16 Colle en spray pulvérisable EPDMgrip

La colle contact EPDMgrip s'applique sur plusieurs supports : béton, bois et dérivés du bois, CLT, bitume, métal et isolant PIR parement voile de verre et PIR parement aluminium.

→ Caractéristiques :

- Densité : 0,72 g/cm³
- Point d'éclair : aucun
- Résistance à la chaleur : 90°C
- Solvant : Dichlorométhane (Chlorure de méthylène)
- Couleur : bleu
- Consommation : 0,36 L/m²
- Conditionnement : pulvérisateur 750 m

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

5.17 Primaire pare-vapeur

Le primaire pare-vapeur est un enduit d'imprégnation à froid (EIF) à base de bitume qui permet d'assurer une meilleure adhérence du pare-vapeur adhésif sur le béton.

→ Caractéristiques :

- Solvant : bitume et solvants
- Contenance maximale en COV : 350 g/L
- Couleur : noire
- Consommation : environ 0,20 L/m² à 0,25 L/m²
- Conditionnement : Bidon de 5 L ou de 30 L
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

5.18 Pare-vapeur adhésif BAUDER

Le pare-vapeur adhésif est posé en adhérence totale éliminant ainsi les risques de condensation entre le pare-vapeur et le support.

La face supérieure est constituée d'une feuille d'aluminium armée d'un voile en fibres de verre.

La face inférieure est recouverte d'un film à base de bitume élastomère autocollant protégé par un film perforé.

- Conditionnement : - rouleau pour support béton : 1,00 x 15,00 m
- rouleau pour support bois : 1,25 x 80,00 m

Les caractéristiques du pare-vapeur DBR et KSD BAUDER

Propriétés	Norme	Unité	Valeur de performance DBR	Valeur de performance KSD
Longueur	EN 1848-1	m	60	15
Largeur	EN 1848-1	m	1,25	1,00
Epaisseur	EN 1849-1	mm	0,4	1,5
Rectitude	EN 1848-1	Mm / 10m	≤ 20	≤ 20
Transmission de la vapeur d'eau	EN 1931	m	≥ 1500	≥ 1500
Pliabilité à froid	EN 1109	°C	≤ -40	≤ -30
Tenue à la chaleur	EN 1110	°C	≥ +110	≥ +100
Réaction au feu	EN ISO 11925-2	-	Classe E selon EN 13501-1	Classe E selon EN 13501-1
Défauts visibles	EN 1850-1	-	Aucun	Aucun

5.19 Mastic polyuréthane

Le mastic/colle polyuréthane assure le collage des panneaux d'isolant PIR sur le pare vapeur adhésif. C'est un élastomère mono-composant à base de polyuréthane.

→ Caractéristiques :

- Densité : 1,15 g/cm³
- Contient des isocyanates
- Couleur : noir
- Conditionnement : Cartouches de 300 m et poches de 400 m
- Date limite d'utilisation (DLU) indiquée sur l'emballage

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

5.20 Isolant PIR parement voile de verre BAUDER* pour adhérence totale

L'isolant PIR parement voile de verre (VV) avec 4 bords feuillurés est le seul isolant permettant de coller l'EPDM à la colle acrylique. Le domaine d'application est pour support béton, bois, dérivés du bois et CLT et présente différentes résistances thermiques selon les épaisseurs.

Résistances thermiques selon l'épaisseur de l'isolant PIR parement voile de verre

Epaisseurs	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
R (m ² .K/W)	1,45	2,20	3,05	3,85	4,80	5,6	6,40	7,20	8	8,8	9,6

* L'isolant PIR parement voile de verre BAUDER a fait l'objet d'un Acermi n° 17/197/1191.

→ Caractéristiques :

- Plaques de mousse rigide de polyisocyanurate selon EN 13165
- Parement : voile de verre
- Dimensions : 600 x 1200 mm
- Epaisseurs (mm) : 60 – 80 – 100 – 120 – 140 – 160 – 180 – 200 – 220 – 240
- Résistance à la compression : ≥ 120 kPa ($\geq 0,12$ N/mm²)
- Conductivité thermique (EU) : 0,027 W/(m.K) (20-79 mm) - 0,026 W/(m.K) (80-119 mm) - 0,025 W/(m.K) (≥ 120 mm)
- Absorption de l'eau : max. 3 Vol%
- Index-PIR : > 250

5.21 Isolant PIR parement aluminium BAUDER** pour "protection lourde rapportée"

L'isolant PIR parement aluminium avec 4 bords feuillurés est mis en œuvre avec "protection lourde rapportée" sur support béton, bois, dérivés du bois et CLT et présente différentes résistances thermiques selon les épaisseurs.

Résistances thermiques selon l'épaisseur de l'isolant PIR parement aluminium

Epaisseurs	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
R (m ² .K/W)	2,60	3,45	4,30	5,20	6,05	6,95	7,80	8,65	9,55	10,40

** L'isolant PIR parement aluminium BAUDER a fait l'objet d'un Acermi n° 15/197/1011; CCT BAUDER PIR janvier 2017.

→ Caractéristiques :

- Plaques de mousse rigide de polyisocyanurate selon EN 13165.
- Parement : Aluminium
- Dimensions : 600 x 1200 mm
- Epaisseurs (mm) : 60 – 80 – 100 – 120 – 140 – 160 – 180 – 200 – 220 – 240
- Résistance à la compression : ≥ 120 kPa ($\geq 0,12$ N/mm²)
- Conductivité thermique (EU) : 0,023 W/(m.K)
- Absorption de l'eau : max. 3 Vol%
- Index-PIR : > 250

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

5.22 Isolant PIR parement aluminium UNILIN*** pour adhérence totale et "protection lourde rapportée"

L'isolant PIR parement aluminium 2 faces avec 4 bords rainurés bouvetés est mis en œuvre avec « adhérence totale » ou « protection lourde rapportée » sur support béton, bois, dérivés du bois et CLT et présente différentes résistances thermiques selon les épaisseurs. Il peut être posé soit collé avec la colle néoprène EPDM-TPO, soit lesté avec des graviers, dalles sur plot ou végétalisation.

Résistances thermiques selon l'épaisseur de l'isolant PIR parement aluminium UNILIN à bords rainurés bouvetés

Epaisseurs	60	80	100	120	140	160
R (m ² .K/W)	2,75	3,70	4,60	5,55	6,45	7,40

*** L'isolant PIR parement aluminium 2 face UNILIN a fait l'objet d'un Acermi n° 11/121/726.

→ Caractéristiques :

- Plaques de mousse de polyuréthane rigide (PU) PIR expansée selon EN 13165
- Parement : aluminium
- Dimensions : 600 x 1200 mm
- Epaisseurs (mm) : 60 – 80 – 98/100 – 120 - 140 – 160
- Résistance à la compression : ≥ 120 kPa ($\geq 0,12$ N/mm²)
- Conductivité thermique certifiée : 0,022 W/(m.K)

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

5.23 Platine d'eau pluviale

5.23.1 Evacuation d'eau pluviale verticale

L'évacuation d'eau pluviale verticale se compose d'un tube en PE (Polyéthylène) avec une collerette souple en EPDM.

→ Caractéristiques :

- Diamètre 75 mm - longueur 240 mm (platine rigide)
- Diamètre 90 mm - longueur 240 mm (platine rigide)
- Diamètre 40 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 50 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 63 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 75 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 90 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 110 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 125 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 140 mm - longueur 500 mm (trop plein)

5.23.2 Evacuation d'eau pluviale verticale adhésive

L'évacuation d'eau pluviale verticale adhésive se compose d'un tube en PE (Polyéthylène) avec un flashing de 30 x 30 cm maintenu dans le tube PE par une bague aluminium emmanchée sous presse.

→ Caractéristiques :

- Diamètre 50 mm - longueur 500 mm (trop plein)
- Diamètre 75 mm - longueur 500 mm
- Diamètre 90 mm - longueur 500 mm

5.23.3 Evacuation d'eau pluviale horizontale

L'évacuation d'eau pluviale horizontale se compose d'un tube rectangulaire et d'une collerette en PEHD.

→ Caractéristiques :

- Conduit rectangulaire : hauteur 65 mm, largeur 100 mm et longueur 425 mm
- Conduit carré : hauteur 100 mm, largeur 100 mm et longueur 425 mm

5.23.4 Boîte à eau

La boîte à eau est placée à l'extérieur de la construction et collecte les eaux pluviales de la terrasse.

→ Caractéristiques :

Evacuation d'eau pluviale rectangulaire et carré

	Entrée rectangulaire 65 x 100 mm	Entrée carré 100 x 100 mm
Matériau	Zinc – Aluminium prélaqué RAL 7016	
Dimensions	20 x 20 x 20 cm (cube 20 cm de côté)	
Face avant	Trop-plein (hauteur 3 cm x longueur 6 cm)	
Face arrière	Découpe hauteur 70 mm x longueur 105 mm	Découpe hauteur 105 mm x longueur 105 mm
Sortie d'évacuation	Moignon cylindrique Ø 75 mm, hauteur 10 cm, à 2 cm du mur	Moignon cylindrique Ø 95 mm, hauteur 10 cm, à 2 cm du mur

3 teintes sont disponibles : zinc brut, zinc pré-patiné noir, alu RAL 7016

5.23.5 Crapaudine

La crapaudine bloque les feuilles mortes ou toutes autres saletés qui pourraient boucher l'évacuation de l'eau pluviale. Les crapaudines s'adaptent aux conduits d'évacuations de Ø 80 à 125 mm de diamètre.

→ Caractéristiques :

Crapaudine plastique	Crapaudine acier	Crapaudine Inox
----------------------	------------------	-----------------

5.24 Sortie de toit

5.24.1 Sortie de ventilation double paroi isolée

Les sorties de ventilation aluminium ont une double paroi en PEHD isolée par de la mousse de polyuréthane avec un chapeau démontable en PEHD noir.

3 dimensions disponibles et adaptables pour les diamètres suivants :

- 90-100 mm (l'étanchéité est assurée par une pièce adhésive de 45 x 45 cm, pré-percée en usine)
- 110-125 mm (l'étanchéité est assurée par une pièce adhésive de 45 x 45 cm, pré-percée en usine)
- 150-160 mm (l'étanchéité est assurée par 4 bandes adhésives de 150 x 560 mm, coupées en usine)

5.24.2 Cône d'étanchéité

Le cône d'étanchéité en EPDM se pose pour l'étanchéité des sorties de toit.

- Diamètre de l'embase : 36 cm
- Embase adhésive avec protection kraft
- Sorties de Ø 25 à 150 mm
- Etanchéité par collier de serrage et mastic polyuréthane

5.24.3 Crosse en aluminium

La crosse en aluminium est une pièce pour le passage de câbles sur toiture plate : antenne, panneaux solaires, climatisation. Tube en aluminium avec soudure TIG sur platine aluminium malléable.

3 dimensions disponibles :

- Tube diamètre Ø 40 mm, platine diamètre Ø 310 mm
hauteur : 46 cm en tout (24 cm au dessus de la platine, 22 cm en dessous)
- Tube diamètre Ø 50 mm, platine diamètre Ø 310 mm
hauteur : 46 cm en tout (26 cm au dessus de la platine, 20 cm en dessous)
- Tube diamètre Ø 80 mm, platine diamètre Ø 310 mm,
hauteur : 63 cm en tout (33 cm au dessus de la platine, 30 cm en dessous)

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

6 - MISE EN ŒUVRE

6.1 Pare-vapeur

Selon les éléments porteurs et leur hygrométrie, il est préconisé un pare-vapeur, comme indiqué dans le tableau ci-dessous :

Tableau 2 : Utilisation d'un pare-vapeur selon les supports

Elément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Revêtement apparent ou revêtement sous protection lourde			
		Pare-vapeur avec EAC (DUT/Avis Technique du procédé d'étanchéité)	Pare-vapeur sans EAC (1)	Pare-vapeur aluminium adhésif Bauder TEC DBR Epaisseur 0.4 mm	Pare-vapeur aluminium adhésif Bauder TEC KSD Epaisseur 1.5 mm
Maçonnerie conforme au NF DTU 20.12	Faible et moyenne	EIF / EAC / 36S / EAC	EIF / BA 40 soudée	Avec EIF	Avec EIF
	Forte hygrométrie ou plancher assurant une partie du chauffage	EIF / EAC / Barrière à la vapeur (2) / AEC	NON	NON	NON
	Très forte hygrométrie ou plancher assurant la totalité du chauffage	EIF / 36S perfo sous facé (3) / EAC / Barrière à la vapeur (2) / AEC	NON	NON	NON
Bois et panneaux à base de bois conforme au NF DTU 43.4 Panneaux CLT sous ATEC	Faible et moyenne	36S cloué / EAC norme-DUT 43.4	BA 40 cloué	Sans EIF	NON
Tôles d'acier nervurées Conformées au NF DTU 43.3	Faible et moyenne	Voir norme – DTU 43.3	Voir norme – DTU 43.3	Sans EIF	NON
	Forte hygrométrie	Voir norme – DTU 43.3	Voir norme – DTU 43.3	NON	NON
	Très forte hygrométrie	Voir norme – DTU 43.3	Voir norme – DTU 43.3	NON	NON

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

6.2 Adhérence totale

Tableau 3 : revêtement apparent en adhérence totale sur toiture inaccessible EPDM 1,20 mm et accessible aux piétons EPDM 1,52 mm

Toiture plate, inclinée ou courbe, revêtement en adhérence totale (autoprotégé)		
Elément porteur (1) ≤ pente	Support direct Pente maximale 40% Pour les pentes supérieures à 20% prévoir une fixation mécanique en haut de pente (4 fixations/ml)	Système d'étanchéité : Collée à froid en plein + Membrane EPDM SYSTEMS
		Classement FIT : 1.20 mm : F5 I5 T4 – 1.52 mm : F5 I5 T4
Maçonnerie conforme au NF DTU 20.12	Toiture froide – Neuf	Colle néoprène EPDM TPO V5b + membrane EPDM SYSTEMS (2) Ou Colle en bombonne EPDMgrip (3) + membrane EPDM SYSTEMS
	Toiture chaude - Neuf	Pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER épaisseur 1,52 mm + PIR BAUDER MF collé (5) ou PIR UNILIN collé (6) ou isolant PIR (7) + Mastic PU EPDM TPO + Colle acrylique EPDM TPO + Membrane EPDM SYSTEMS
	Toiture chaude - Rénovation Laine de roche soudable + feuille bitumineuse définie dans un DTA	Colle Néoprène V5b ou en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS Ou + PIR BAUDER MF collé (5) ou PIR UNILIN collé (6) ou isolant PIR (7) Mastic PU EPDM TPO + Colle acrylique EPDM TPO + Membrane EPDM SYSTEMS
	Verre cellulaire + feuille bitumineuse (6)	Colle néoprène V5b + membrane EPDM SYSTEMS (2) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS (3)
Bois et panneaux à base de bois conforme au NF DTU 43.4	Toiture froide – Extension neuve maximum 70 m ² Bois et panneaux à base de bois Et Panneaux CLT titulaires d'un DTA pour toiture étanches	Colle néoprène EPDM TPO V5b + membrane EPDM SYSTEMS (2) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS (3) Ou Colle acrylique EPDM TPO + membrane EPDM SYSTEMS (4)
	Toiture chaude - Neuf Bois et panneaux à base de bois Et Panneaux CLT titulaires d'un DTA pour toiture étanches	Pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER épaisseur 0,40 mm + PIR BAUDER MF collé (5) ou PIR UNILIN collé (6) + mastic PU EPDM TPO + Colle acrylique EPDM TPO + Membrane EPDM SYSTEMS
	Toiture chaude - Rénovation Laine de roche soudable + feuille bitumineuse définie dans un DTA	+ PIR BAUDER MF collé (5) ou PIR UNILIN collé (6) ou isolant PIR (7) + mastic PU EPDM TPO + Colle acrylique ou Néoprène ou en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS
	Verre cellulaire + feuille bitumineuse	Colle néoprène EPDM TPO V5b + membrane EPDM SYSTEMS (2) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS (3)
Tôles d'acier nervurées conformes au NF DTU 43.3	Toiture chaude - Neuf	Pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER épaisseur 0.40 mm + Isolant PIR UNILIN fixé mécaniquement (8) + Colle en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS
	Toiture chaude : Rénovation : Laine de roche soudable + feuille bitumineuse définie dans un DTA	Colle en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS (3) ou + Isolant PIR fixé mécaniquement (8) + Colle en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS
Anciens revêtements	Bitumineux protection minérale Bitumineux avec autoprotection métallique Asphalte	Colle néoprène V5b + membrane EPDM SYSTEMS (2) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS (3)
	Membrane synthétique	
	Ciment volcanique ou enduit pâteux	

(1) En travaux neuf : pente minimum 1% conforme au NF DTU 20.12 et NF DTU Série 43 concerné et à l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé, armées (1% mini) et le DTA des CLT. En travaux de rénovation : la pente nulle sur élément porteur maçonnerie peut être envisagée

(2) Essais d'arrachement : Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/A

(3) Essais d'arrachement : Rapport CSTB n°FaCeT 20-0158-26085900/A

(4) Essais d'arrachement : Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/C

(5) Essais d'arrachement : Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/D

(6) Essais d'arrachement : Rapport CSTB n°FaCeT 20-0158-26085900/B

(7) Isolants PIR parementé aluminium ou kraft/alu possible avec une évaluation par le service technique EPDM TPO sans essai d'arrachement

(8) 4 fixations / panneaux 600x600 – 6 fixations / panneaux 600x1200 selon DTA ou CCT du fabricant revendiqué en domaine d'application sur bac acier et sous étanchéité apparente en adhérence totale.

6.3 Protection lourde rapportée (lestée)

Tableau 4 : revêtement en indépendance sous protection lourde rapportée (50kg minimum), graviers, végétalisation extensive et semi-intensive, dalles béton sur plots, sur toiture inaccessible et accessible aux piétons (EPDM 1,52 mm)

Toiture plate, revêtement sous protection lourde rapportée, bande périmétrique armée requise.		
Elément porteur (1) Pente ≤ 5% (2)	Support direct Pente maximale 20% Pour les pentes comprises entre 5% et 20 % L'adhérence totale est requise	Système d'étanchéité : Membrane EPDM SYSTEMS + géotextile anti-poinçonnement de protection 300 g/m ²
		Classement FIT : 1.20 mm : F5 I5 T4 – 1.52 mm : F5 I5 T4
Maçonnerie conforme au NF DTU 20.12 Béton cellulaire autoclavé armé	Toiture froide	Colle néoprène V5b + membrane EPDM SYSTEMS collée (5) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS collée (7)
	Toiture chaude	Pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER TEC KSD Epaisseur 1,50 mm + Isolants PIR en pose libre (3) + Membrane EPDM SYSTEMS en indépendance + géotextile anti-poinçonnement 300 g/m ²
	Toiture chaude <u>En rénovation :</u> Laine de roche soudable + feuille bitumineuse définie dans un DTA	Colle en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS collée Ou Isolants PIR en pose libre (3) + Membrane EPDM SYSTEMS + géotextile anti-poinçonnement 300 g/m ²
	Verre cellulaire + feuille bitumineuse (3)	Colle néoprène V5b + membrane EPDM SYSTEMS collée (5) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS collée (7)
Bois et panneaux à base de bois conforme au NF DTU 43.4 Panneaux CLT sous ATEC	Toiture froide – Extension neuve maximum 70 m² Bois et panneaux à base de bois Et Panneaux CLT titulaires d'un DTA pour toiture étanches	Colle néoprène V5b + membrane EPDM SYSTEMS collée (5) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS collée (7) Ou Colle acrylique EPDM TPO + membrane EPDM SYSTEMS collée (6)
	Toiture chaude Bois et panneaux à base de bois Et Panneaux CLT titulaires d'un DTA pour toiture étanches	Pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER TEC DBR Epaisseur 0,40 mm + Isolants PIR en pose libre (3) + Membrane EPDM SYSTEMS en indépendance + géotextile anti-poinçonnement 300 g/m ²
	Toiture chaude <u>En rénovation :</u> Laine de roche soudable + feuille bitumineuse définie dans un DTA	Isolants PIR en pose libre (3) + Membrane EPDM SYSTEMS en indépendance + géotextile anti-poinçonnement 300 g/m ²
	Verre cellulaire + feuille bitumineuse (4)	Colle néoprène V5b + membrane EPDM SYSTEMS collée (5) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS collée (7)
Tôles d'acier nervurées Conformes au NF DTU 43.3	Tôles d'acier nervurées	Pare-vapeur aluminium adhésif BAUDER TEC DBR Epaisseur 0,40 mm + Isolant PIR en pose libre (3) + Membrane EPDM SYSTEMS en indépendance + géotextile anti-poinçonnement 300 g/m ²
	<u>En rénovation :</u> Laine de roche soudable + feuille bitumineuse définie dans un DTA	Colle en bombonne EPDMgrip + Membrane EPDM SYSTEMS collée (7) ou + Isolant PIR en pose libre (3) + Membrane EPDM SYSTEMS en indépendance + géotextile anti-poinçonnement 300 g/m ²
Anciens revêtements	Bitumineux protection minérale Bitumineux avec autoprotection métallique Asphalte	Colle néoprène EPDM TPO + membrane EPDM SYSTEMS collée (5) Ou Colle en bombonne EPDMgrip + membrane EPDM SYSTEMS collée (7)
	Membrane synthétique	
	Ciment volcanique ou enduit pâteux	

(1) En travaux neufs : pente minimum 1% conforme au NF DTU 20.12 et NF DTU Série 43 concerné et à l'Avis Technique des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé, armées (1% mini) et le DTA des CLT. En travaux de rénovation : la pente nulle sur élément porteur maçonnerie peut être envisagée.

(2) Pente conforme à la norme NF P84-200 (DTU série 43) concernée, ou "conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé" (Cahier du CSTB 2192 d'octobre 1987), et toujours ≥ 1% et ≤ 5%, sauf rénovation sur support béton.

(3) Isolant PIR selon DTA ou CCT du fabricant revendiqué en protection lourde rapportée sur support défini.

(4) Pas d'écran vapeur dans le cas du verre cellulaire.

(5) **Essais d'arrachement** : Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/A

(6) **Essais d'arrachement** : Rapport CSTB n°FaCeT 19-0050-26080045/C

(7) **Essais d'arrachement** : Rapport CSTB n°FaCeT 20-0158-26085900/B

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE

Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

6.4 Dalles sur plots

Sont visés les travaux neufs réalisés selon de NF DTU 43.1.

Sont visés également les travaux de réfection selon le NF DTU 43.5

L'isolation inversée de toiture (isolant placé au-dessus du revêtement d'étanchéité) est exclue.

Les charges d'exploitation de la norme NF P06-001 sont rappelées dans le tableau 6 (climat de plaine).

Cette norme est exigible pour les conditions d'emploi de dalles céramiques, dalles gravillonnées ou platelage en bois sur plots.

Comme pour toutes les protections par dalles sur plots, la circulation avec des engins équipés de roues (chariots, diables, matériel de nettoyage, engins de déneigement...) est interdite.

La membrane EPDM SYSTEMS épaisseur 1,52 mm possède le classement minimal de poinçonnement requis **15** exigé pour les conditions d'emploi sous dalles sur plots.

La pression maximale admise sur le complexe d'étanchéité ne dépassera pas **60 kPa** ou la valeur pour laquelle le tassement en service de l'isolant n'excèdera pas **2 mm**, si elle est plus faible.

Les conditions d'emploi de dalles céramiques, dalles gravillonnées ou platelage en bois sur plots sur la membrane EPDM SYSTEMS nécessitent le respect des règles suivantes :

Les éléments porteurs admis sont :

- La maçonnerie conforme au NF DTU 20.12 pente maximale 5% . La pente nulle est admise en climat de plaine.
- Les panneaux de bois à usage structurel, panneaux CLT conformes au NF DTU 43.4 pente maximale 5%

Les plots admis sont :

- Les plots préfabriqués en matériaux synthétiques
- Les plots répondants aux exigences du NF DTU 43.1 et NF DUT 43.11
- Les plots dont l'embase comporte une face plane d'une surface minimale 300 cm²

Les dalles céramiques admises sont :

- Les dalles en grés cérame pleine masse et conforme à la norme NF EN 14411- Annexe G d'une épaisseur minimale de 20 mm à bords rectifiés
- Les dalles béton admises sont les dalles conformes à la norme NF EN 1339
- Les dalles en pierre admises sont les dalles conformes aux normes NF B 10.601 et DTU 52.1

Tassement absolu de la membrane EPDM SYSTEMS

Maintenue sous charge et à température 50°C pendant 96 heures

La charge appliquée est égale à 2 fois la charge limite admissible

Test standard	Descriptif	Valeur de performance	Rapport du CSTB
E-cahier du CSTB 3669-V2	EPDM SYSTEMS épaisseur 1,52 mm	Tassement absolu de 0,2 mm à 120 kPa	Rapport CSTB n°FaCeT 19-0079-26080494/B

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE

Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

Tableau n° 5 Pressions en kPa sur la membrane EPDM

Conformes aux règles professionnelles pour les dalles céramiques sur plots, édition n°1, juillet 2019.

	Charge uniformément répartie kN/m ²	Dalles 40 x 40 cm 1 plot/angle kPa	Dalles 60 x 60 cm 1 plot/angle kPa	EPDM SYSTEMS 1.52 mm Charge limite admissible kPa
Toitures terrasses techniques et accessibles à usage privé	1.5	10	20	60
Salles d'exposition de surface < 50 m², cafés, restaurants, cantines ≤ 100 personnes	2.5	15	34	60
Salle d'exposition de surface ≥ 50 m ² et de bureaux Balcons sans accumulation de personnes	3.5	20	46	60
Halles publiques (gares) Lieux de spectacles assis Halls et coursives hôpitaux Usage scolaire	4.0	23	51	60
Lieux de spectacles debout Balcons avec accumulation de personnes	6.0	33	*	60

* Pas de solution car la pression est supérieure à 60 kPa

Tableau 6 Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation* en 1 lit d'isolant PIR

Extrait ATEX BAUDER n°2463 page 10 délivré par le CSTB le 21/04/2017

Charges (kPa)	Epaisseurs Isolants PIR (mm)												
	40	50	60	70	80	90	100	120	130	140	160	170	180
4,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
20	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8
30	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3
45	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,50	1,7	1,8	1,9
60	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,8	2,0			

* Ce tableau a été établi à partir des résultats de "l'essai de charge maintenue en température" selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010.

Le tassement absolu est proportionnel à la charge dans la limite d'une charge de 60 kPa.

Ce tableau est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

Tableau n° 7 Tassement absolu (mm) sous charges d'utilisation* en 2 lits d'isolant PIR

Extrait ATEX BAUDER n°2463 page 10 délivré par le CSTB le 21/04/2017

Charges (kPa)	Epaisseurs Isolants PIR (mm)											
	80 (2x40)	100 (2x50)	120 (2x60)	140 (2x70)	160 (2x80)	180 (2x90)	200 (2x100)	240 (2x120)	260 (2x130)	280 (2x140)	320 (2x160)	340 (2x170)
4,5	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
20	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,6
30	0,6	0,7	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,7	1,8	2,0		
45	0,8	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9						
60	1,1	1,4	1,7	2,0								

* Ce tableau a été établi à partir des résultats de "l'essai de charge maintenue en température" selon l'e-Cahier du CSTB 3669 de juillet 2010.

Le tassement absolu est proportionnel à la charge dans la limite d'une charge de 60 kPa.

Le tableau est utilisable jusqu'à un tassement de 2 mm, admis pour les revêtements d'étanchéité.

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE

Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

7 - PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE

7.1 Pose en adhérence totale sur élément porteur

- **La pose de la membrane EPDM SYSTEMS**

Le support doit être propre et sec.

La membrane EPDM SYSTEMS est découpable aux ciseaux à bouts ronds.

Pendant l'utilisation sur chantier, reboucher les pots des colles après chaque usage.

Appliquer les colles avec un rouleau à poils courts.

- Colle acrylique pour supports bois, dérivés du bois et panneaux CLT :

Replier la membrane sur la moitié de sa longueur.

Appliquer la colle acrylique EPDM en double encollage sur le support OSB3 et sur la membrane EPDM suivant les consommations conseillées sur les pots.

Veiller à l'homogénéité et à la continuité du film déposé.

La température d'emploi est comprise entre +10 °C à + 30 °C.

La colle est « gommée » quand elle devient transparente.

Le gommage n'est pas nécessaire sur la surface courante.

Le gommage est nécessaire sur les relevés, sa durée est de 2 minutes à 45 minutes suivant la température extérieure.

Dérouler la membrane et maroufler à l'aide d'un balai.

Répéter l'opération pour la deuxième moitié de la membrane.

- Colle néoprène pour support béton et rénovation sur bitume :

Replier la membrane sur la moitié de sa longueur.

Appliquer la colle néoprène V5B en double encollage sur le support béton ou bitume et sur la membrane EPDM suivant les consommations conseillées sur les pots.

Veiller à l'homogénéité et à la continuité du film déposé.

La température d'emploi est comprise entre +10 °C à + 30 °C.

Attendre 10 à 20 minutes (suivant les températures extérieures et le taux d'humidité) afin que la colle ne soit plus « collante au toucher » confirmant ainsi l'évaporation des solvants.

Dérouler la membrane, maroufler à l'aide d'un balai.

- Colle en bombe pulvérisable EPDMgrip :

Replier la membrane sur la moitié de sa longueur.

Brancher le raccord flexible de 5,50 m à la bombe, puis le pistolet au raccord flexible et s'assurer que le tout soit bien serré.

Pour démarrer le collage il faut d'abord ouvrir le robinet de la bombe, puis la molette noire du pistolet.

Après l'utilisation fermer le robinet de la bombe et la molette noire du pistolet.

Tenir le pistolet à environ 20 à 30 cm de la surface en appliquant une couche uniforme sur le support et sur la membrane EPDM en assurant une couverture de minimum 80%.

Pulvériser en « balayage » sans recouvrement suivant les consommations conseillées sur les canisters.

Attendre 5 à 15 minutes (suivant les températures extérieures et le taux d'humidité) afin que la colle ne soit plus « collante au toucher » confirmant ainsi l'évaporation des solvants.

Dérouler la membrane, maroufler à l'aide d'un balai.

Attention :

Ne pas déconnecter l'ensemble bombe + pistolet + raccord flexible lorsque la bombe est vide.

Déconnecter la bombe de l'ensemble pistolet + raccord flexible uniquement pour le reconnecter aussitôt à une bombe neuve afin que la colle ne sèche dans le raccord flexible ou le pistolet.

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN SERRE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

7.2 Pose en adhérence totale sur isolant PIR BAUDER parement voile de verre

Les procédés de toiture chaude **EPDM SYSTEMS** en adhérence totale sont sans fixation mécanique.

Le pare-vapeur est adhésif, l'isolant est collé avec un mastic polyuréthane et la membrane **EPDM** est collée avec la colle acrylique **EPDM TPO** sur isolant PIR BAUDER feuilluré avec parement voile de verre

Ce système complet a été testé par le CSTB.

Le panneau d'isolant PIR BAUDER parement voile de verre présente 2 faces.

il convient de mettre la face foncée (grise) dessus pour le collage de l'**EPDM SYSTEMS** et la face claire (beige) dessous pour le collage sur le pare-vapeur.

Appliquer 6 plots de mastic polyuréthane sur les panneaux d'isolants puis poser les panneaux sur le pare-vapeur.

Respecter un séchage d'environ 3 à 4 heures du mastic polyuréthane avant le collage de la membrane **EPDM SYSTEMS** afin que les panneaux PIR soient stables.

Procéder à l'encollage de la membrane **EPDM SYSTEMS** en appliquant la colle acrylique **EPDM TPO** en faible quantité sur les panneaux d'isolants et sur la membrane.

Laisser la colle "gommer" c'est-à-dire devenir transparente.

Sur isolant PIR BAUDER parement voile de verre, le temps de gommage est de 15 à 30 minutes et de 15 minutes à 45 minutes pour les relevés (suivant les températures extérieures et le taux d'humidité).

Dérouler la membrane puis maroufler avec un balai souple.

Des bulles peuvent apparaître quelques heures après la pose surtout quand la membrane **EPDM SYSTEMS est soumise à la dilatation en plein soleil alors que la colle n'a pas encore une prise suffisante.**

Ces bulles disparaîtront au fur et à mesure que la colle acrylique augmentera son adhérence pour disparaître après environ une à deux semaines.

Une organisation spécifique du chantier doit permettre de prévenir à tout moment et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Recommandations sur les produits disponibles sur le marché, non cités dans ce CCT et non testés:

Les pare-vapeurs en polyéthylène (plastique) ne sont pas adhésifs et nécessitent par conséquent des fixations mécaniques des isolants PIR qui perforeront le pare-vapeur et son support.

Les isolants PIR disponibles sur le marché et sur lesquels le collage d'une membrane **EPDM est possible, doivent être validés par le fabricant d'isolant pour une destination sur Toitures/Terrasses, pour une application en adhérence totale et par conséquent posséder un parement soit :**

- en aluminium
- en kraft/aluminium renforcée.
- en bitume,

Sur ces 3 parements le collage à l'acrylique n'est pas possible.

Le collage sera effectué soit à la colle néoprène au rouleau, soit à la colle en bombe **EPDMgrip. Nos colles n'ayant pas été testées sur tous les isolants disponibles sur le marché, aucune garantie d'arrachement au vent ne peut être assurée.**

<p>SAS ALPHA CONTROLE CONTROLE TECHNIQUE 46, Avenue des Frères Lumière 78190 TRAPPES CEDEX Tél. : 01.61.37.09.90 Fax : 01.61.37.09.94</p>
--

7.3 Pose en adhérence totale sur isolant PIR L Fra UNILIN aluminium

Les procédés de toiture chaude **EPDM SYSTEMS** en adhérence totale sont sans fixation mécanique.

Le pare-vapeur est adhésif, l'isolant est collé avec un mastic polyuréthane et la membrane EPDM est collée avec la colle en Bombonne EPDMgrip sur isolant PIR L Fra UNILIN rainuré bouveté avec parement aluminium.

Ce système complet a été testé par le CSTB.

Le panneau d'isolant PIR L Fra UNILIN parement aluminium présente 2 faces.

Il convient de mettre la face marquée UNILIN dessus pour le collage de l'**EPDM SYSTEMS** et la face sans marquage dessous pour le collage sur le pare-vapeur.

Appliquer 6 plots de mastic polyuréthane sur les panneaux d'isolants puis poser les panneaux sur le pare-vapeur.

Respecter un séchage d'environ 3 à 4 heures du mastic polyuréthane avant le collage de la membrane **EPDM SYSTEMS** afin que les panneaux PIR soient stables.

Il est conseiller d'organiser le collage et le déroulage de la membrane en étant parallèle au (aux) pli (plis) visibles qui sont dus au pliage de la membrane sur les mandrins d'usine, sauf pour les membranes de 3.05m de large.

Procéder à l'encollage de la membrane **EPDM SYSTEMS** en pulvérisant la colle en bombonne EPDMgrip en faible quantité sur les panneaux d'isolants et sur la membrane.

Laisser sécher la colle entre 5 et 10 mn suivant la température extérieure et le taux d'humidité.

Dérouler la membrane puis maroufler avec un balai souple.

Une organisation spécifique du chantier doit permettre de prévenir à tout moment et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Recommandations sur les produits disponibles sur le marché, non cités dans ce CCT et non testés:

Les pare-vapeurs en polyéthylène (plastique) ne sont pas adhésifs et nécessitent par conséquent des fixations mécaniques des isolants PIR qui perforent le pare-vapeur et son support.

Les isolants PIR disponibles sur le marché et sur lesquels le collage d'une membrane EPDM est possible, doivent être validés par le fabricant d'isolant pour une destination sur Toitures/Terrasses, pour une application en adhérence totale et par conséquent posséder un parement soit :

- en aluminium
- en kraft/aluminium renforcée.
- en bitume,

Sur ces 3 parements le collage à l'acrylique n'est pas possible.

Le collage sera effectué soit à la colle néoprène au rouleau, soit à la colle en bombonne EPDMgrip. Nos colles n'ayant pas été testées sur tous les isolants disponibles sur le marché, aucune garantie d'arrachement au vent ne peut être assurée.

<p>SAS ALPHA CONTROLE CONTROLE TECHNIQUE 46, Avenue des Frères Lumière 78190 TRAPPES CEDEX Tél. : 01.61.37.09.90 Fax : 01.61.37.09.94</p>
--

7.4 Pose sous protection lourde rapportée (lestée)

Sous protection lourde rapportée (lestée), les épaisseurs d'isolants PIR avec parement aluminium sont comprises entre 40 à 240 mm et le lestage de l'étanchéité doit être au minimum de 50 kg/m².

Les différents lestage possibles sont :

- terrasses inaccessibles : avec graviers roulées, dalles béton sur plots, végétalisation extensive ou végétalisation semi-intensive.
- terrasses accessibles aux piétons : avec dalles béton sur plots, chape béton + revêtement de sol.

Ces isolants sont posés en 1 ou 2 lits sur supports béton, bois et panneaux dérivés du bois, panneaux CLT en travaux neufs ou en réfections.

a) En un seul lit avec panneaux à bords feuillurés

Ils sont posés sans collage sur l'élément porteur :

- sans limitation de surface, sauf en cas de protection meuble ou le système est limité à une dépression de vent extrême équivalent à 3927 Pa selon le modificatif n° 2 aux règles NV 65 de février 2009, et avec obligation de lester à l'avancement des travaux.
- sans limitation de surface sous protection dure scellée.
- sans limitation de surface dans le cas de protection lourde par dalles béton sur plots avec obligation de lester à l'avancement des travaux.

b) En deux lits avec panneaux à bords droit :

- Soit coller le 1^{er} « lit » sur le pare-vapeur avec du mastic polyuréthane. Le second « lit » peut rester libre.
- Soit coller le 2^{ème} «lit» sur le 1^{er} «lit» avec du mastic polyuréthane ; le 1^{er} « lit » restant libre.

L'ensemble des 2 «lits» peuvent rester libres dans les cas suivants :

- sans limitation de surface, sauf en cas de protection meuble ou le système est limité à une dépression de vent extrême équivalent à 3927 Pa selon le modificatif n° 2 aux règles NV 65 de février 2009, et avec obligation de lester à l'avancement des travaux.
- sans limitation de surface en cas de protection dure scellée.
- sans limitation de surface dans le cas de protection lourde par dalles béton sur plots avec obligation de lester à l'avancement des travaux.

Poser les panneaux en quinconce et jointifs. Dans le cas de pose en deux lits, les joints du 2^{ème} « lit » sont décalés par rapport à ceux du 1^{er} « lit ».

Poser la membrane EPDM SYSTEMS en « pose libre ».

Vulcaniser la membrane EPDM SYSTEMS sur la bande périmétrique armée.

Coller la membrane EPDM SYSTEMS sur les relevés et dessus d'acrotères.

Protéger la membrane EPDM SYSTEMS avec un géotextile anti-poinçonnement de 300 g/m².

Lester dans les plus brefs délais.

Une organisation spécifique du chantier doit permettre de prévenir à tout moment et en particulier en fin de journée, l'humidification de l'isolant. Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR54 511 968 885

8 - SCHEMAS DE MISE EN ŒUVRE

8.1 Pose de la bande périphérique armée

La bande périphérique armée se pose en pied d'acrotère sur la périphérie intérieure de la toiture :

- En pose « à plat » dans le cas d'une toiture « froide » (support béton ou bois)

Poser la bande périphérique armée en pied d'acrotère « à plat » en démarrant à 15 cm de l'angle rentrant. Fixer avec les plaquettes ovales de 80 x 40 mm et des vis 4,8 x 40 tête large fine TK15 (pour support bois uniquement). Pour le support béton, des vis "à frapper" sont utilisées et fournies par le client. Positionner la première plaquette au bord de la partie armée puis un repère sur deux.

- En pose « en équerre » dans le cas d'une toiture « chaude »

Poser la bande périphérique armée "en équerre" : la partie adhésive à plat sur la surface courante et la partie armée contre l'acrotère en démarrant à 8 cm de l'angle rentrant.

Fixer la partie armée contre l'acrotère avec les plaquettes ovales de 80 x 40 mm et des vis 4,8 x 40 tête large fine TK15 (pour acrotères bois).

Pour le support béton, des vis "à frapper" sont utilisées et fournies par le client.

Positionner la première plaquette au bord puis un repère sur deux ou tous les 30 cm. La 1ère fixation est positionnée au bord de la bande périphérique puis un repère sur deux.

Etapes de pose :

Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyeur EPDM-TPO

Primaire de vulcanisation pour bandes adhésives :

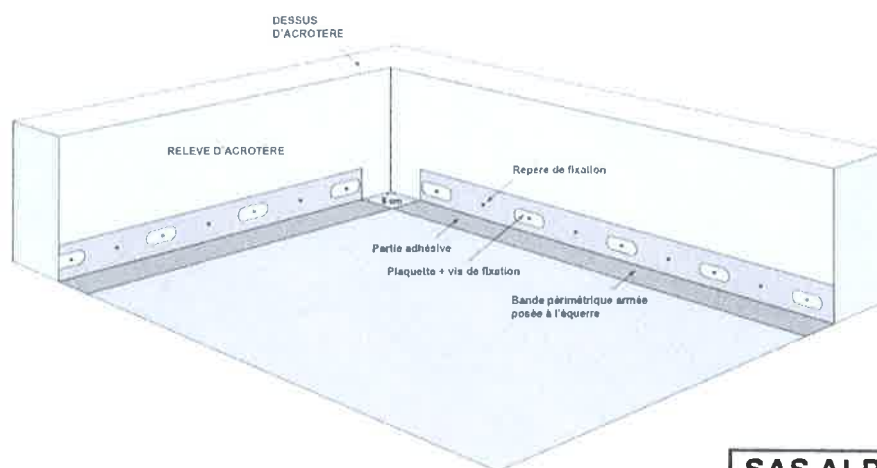
Avant utilisation, secouer le bidon en le retournant.

Appliquer le primaire sur la membrane EPDM SYSTEMS à l'aide d'un grattoir ou d'un petit rouleau.

Laisser sécher 5 à 10 mn suivant la température et le taux d'humidité extérieure.

Retirer le film plastique de la bande périphérique.

Avancer la membrane EPDM sur la bande périphérique puis maroufler.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

8.2 Pose du pare-vapeur

Primaire pare-vapeur :

Un primaire d'accrochage est recommandé pour les supports béton.

Ce primaire à base bitume ou Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) permet d'imprégner la dalle afin d'éviter que la poussière n'adhère à la partie autocollante du pare-vapeur.

Le primaire doit être sec avant l'application du pare-vapeur aluminium (environ 1 à 3 heures suivant la température).

Pare-vapeur ("VAP- ALU") :

La composition et la mise en œuvre du pare-vapeur sont définies dans les normes - DTU série 43, les documents techniques d'application, les avis techniques ou les cahiers des charges (visés par une enquête de technique nouvelle) des revêtements d'étanchéité.

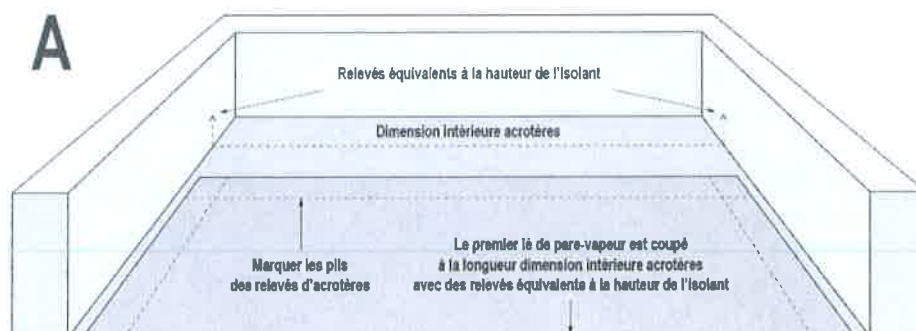
Conformément à la norme NF P 84-208 réf. DTU 43.5, les membranes synthétiques ne peuvent pas être conservées comme écran pare-vapeur.

- Pose du pare-vapeur autocollant

Appliquer VAP-ALU en surface courante et en relevés sur une hauteur équivalente à celle de l'isolant.

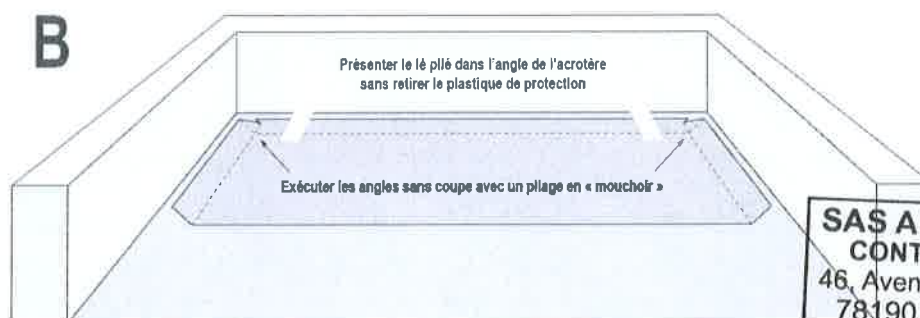
Exécuter les angles sans coupes en réalisant un pliage en « mouchoir » triangulaire rabattu sur un des côtés.

Réaliser le recouvrement entre lés avec un chevauchement de 8 cm sur les côtés et de 15 cm aux extrémités.



Pour la pose du premier lé :

Couper un lé à la dimension intérieure acrotère avec des relevés équivalents à la hauteur de l'isolant. Effectuez un pli équivalent à la hauteur de l'isolant sur 3 côtés du bord du pare-vapeur.



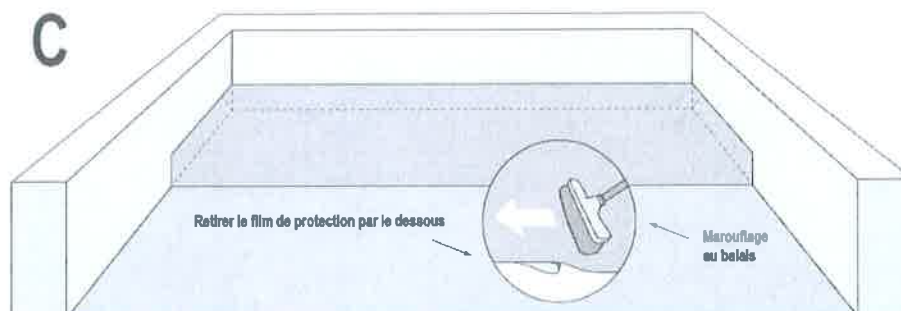
SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE

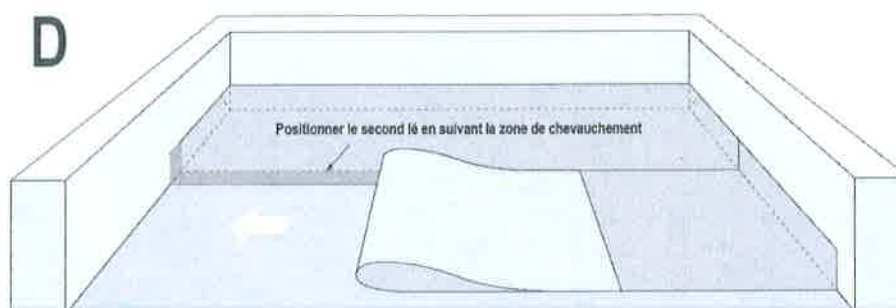
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

Bien marquer le pli en appuyant plusieurs fois afin que la protection se sépare entre la partie relevé et la partie courante et présenter le lé prédécoupé et plié dans l'angle de l'acrotère. Tirer le film de protection par le dessous.



Pour les lés suivants, poser le rouleau de pare-vapeur au sol en tirant le film par le dessous et en chassant l'air au fur et à mesure avec un balai souple. Utiliser un décapeur thermique pour optimiser l'adhérence du pare-vapeur sur les relevés ainsi que sur les raccords entre lés.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

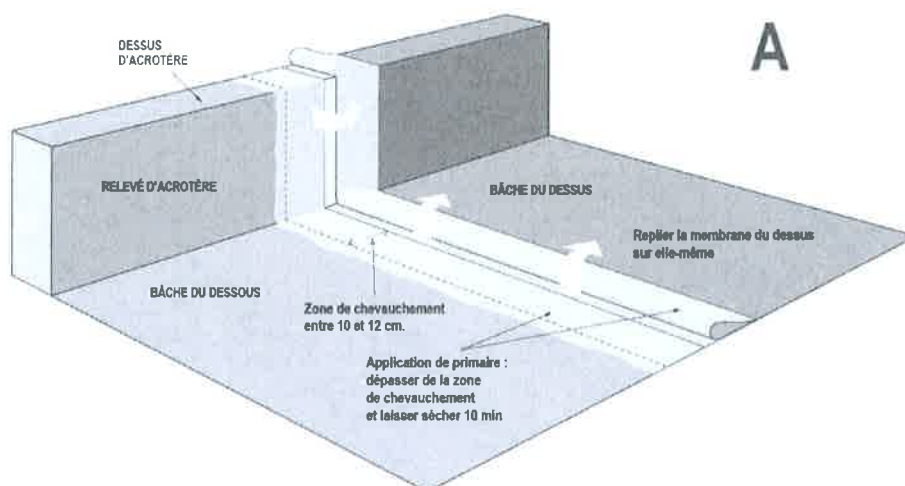
8.3 Pose de la bande adhésive vulcanisée

La pose de la bande adhésive vulcanisée s'effectue en 4 étapes :

- Réaliser un recouvrement de 10 cm entre membranes

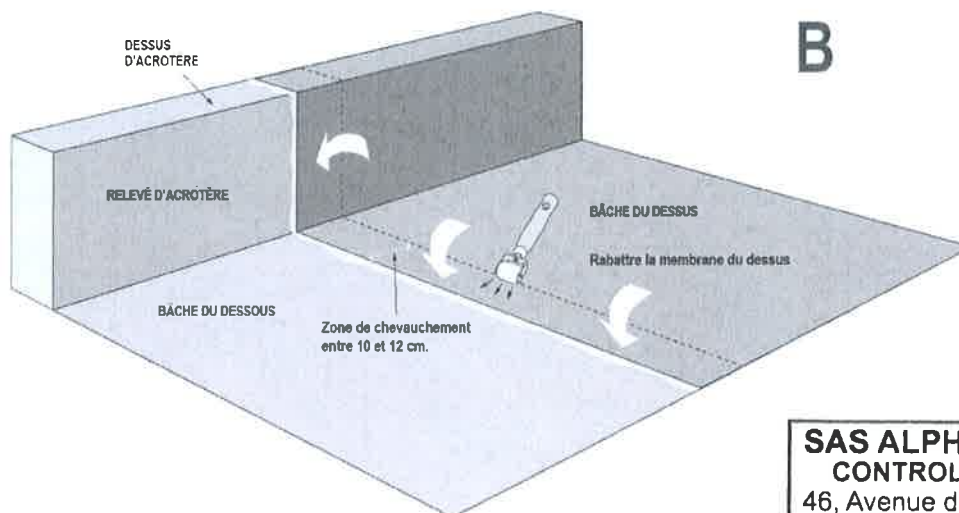
Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyant EPDM-TPO

Replier la membrane *EPDM SYSTEMS* du dessus sur elle-même comme indiqué dans le schéma ci-dessous puis appliquer le primaire EPDM-TPO sur la membrane *EPDM SYSTEMS* du dessous et du dessus et laisser sécher 10 mn.



Rabattre la membrane du dessus sur la membrane du dessous

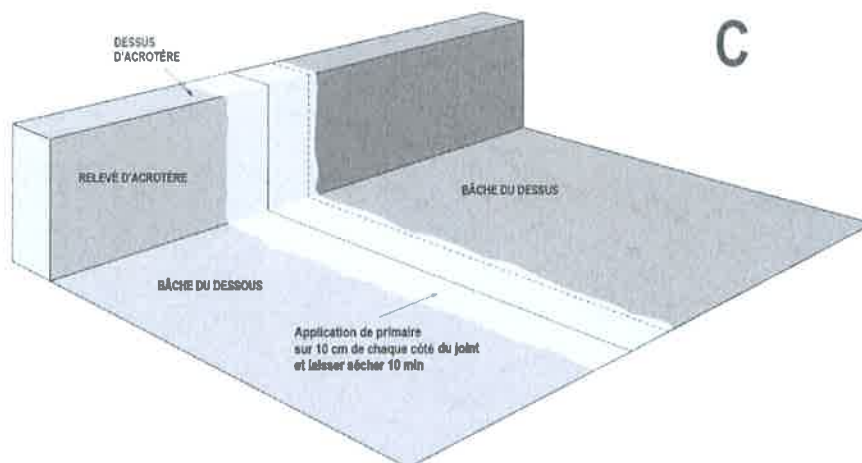
Les membranes *EPDM SYSTEMS* sont collées mais cette opération ne réalise pas l'étanchéité, c'est seulement une étape de collage.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

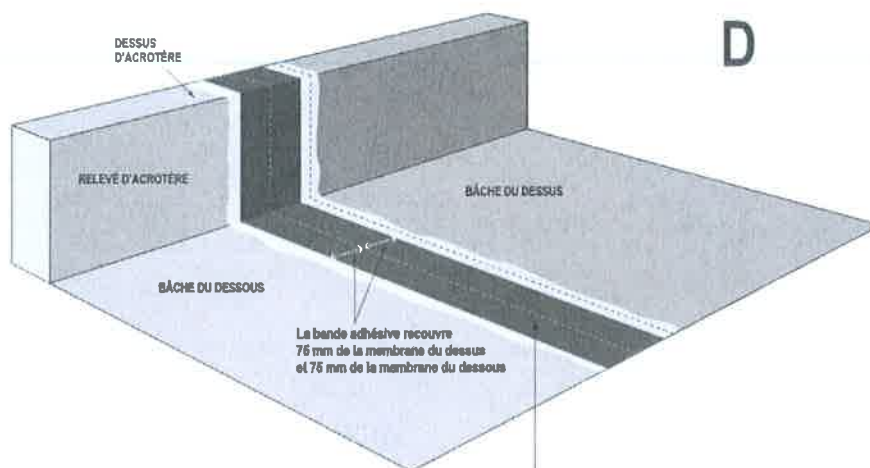
- Appliquer du primaire EPDM

Pour les membranes talquées, nettoyer le dessus des membranes avec du nettoyant EPDM-TPO. Appliquer le primaire EPDM sur les deux membranes **EPDM SYSTEMS** sur une largeur de 20 cm, c'est-à-dire 10 cm sur la membrane du dessous et 10 cm sur la membrane du dessus. Laisser sécher 10 mn.



- Placer l'axe des 150 mm de la bande de pontage afin qu'elle recouvre 75 mm sur chaque membrane **EPDM SYSTEMS**

Pour débuter le collage de la bande adhésive, décoller la protection plastique sur seulement 10 cm puis la décoller progressivement en la passant sous la bande, coller ensuite par étape de 30 cm. Maroufler à plat à l'aide d'une roulette et de maroufler dans l'angle du pied d'acrotère avec une roulette d'angle.



FINITION DU RACCORDEMENT

- 1 Positionner la bande adhésive, retirer le plastique par dessous et dans l'alignement. Procéder par étapes de 30 cm
- 2 Tout en retirant le plastique de la bande adhésive, plaquer le joint par de légers mouvements manuels, puis maroufler à l'aide d'une roulette.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE

Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

8.4 Joint double face entre membranes - patch d'acrotère et de croisement

Il est possible de réaliser un joint double face entre deux membranes EPDM SYSTEMS suivant les préconisations ci-dessous :

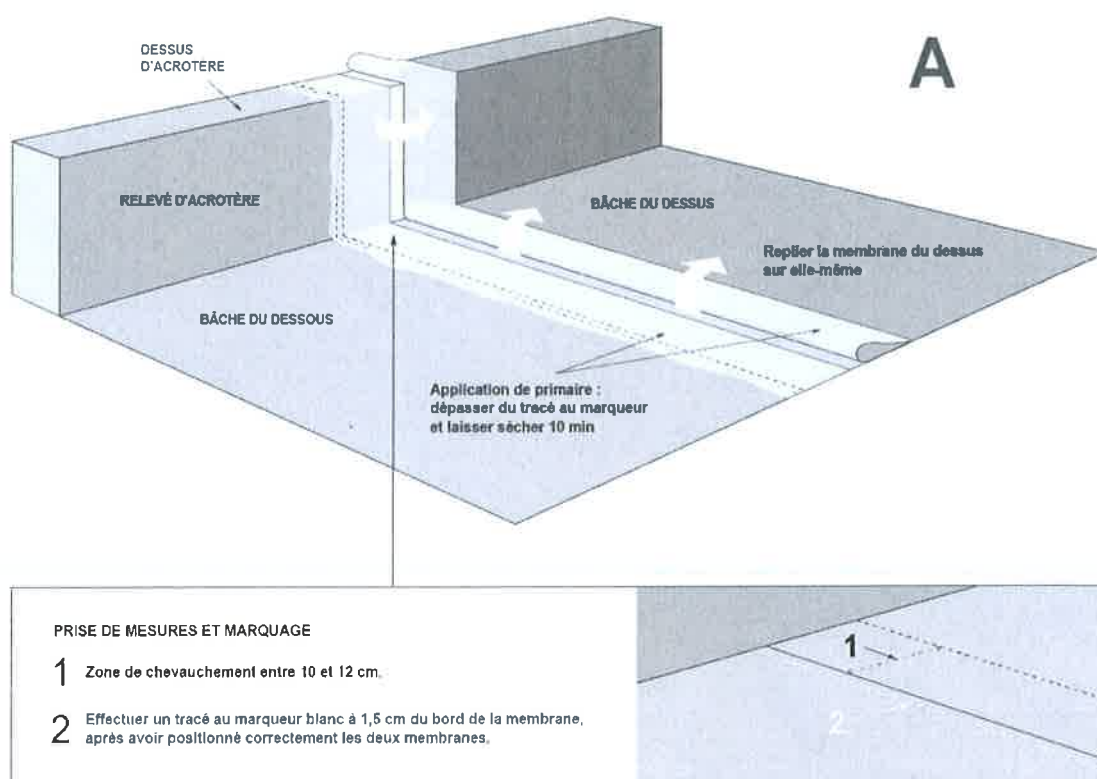
- Réaliser un recouvrement de 10 à 12 cm entre membranes

Effectuer un tracé à la craie, écarté d'1,5 cm du bord de la membrane EPDM SYSTEMS.

- Replier la membrane du dessus sur elle-même

Pour les membranes talquées, nettoyer les zones avec du nettoyeur EPDM-TPO.

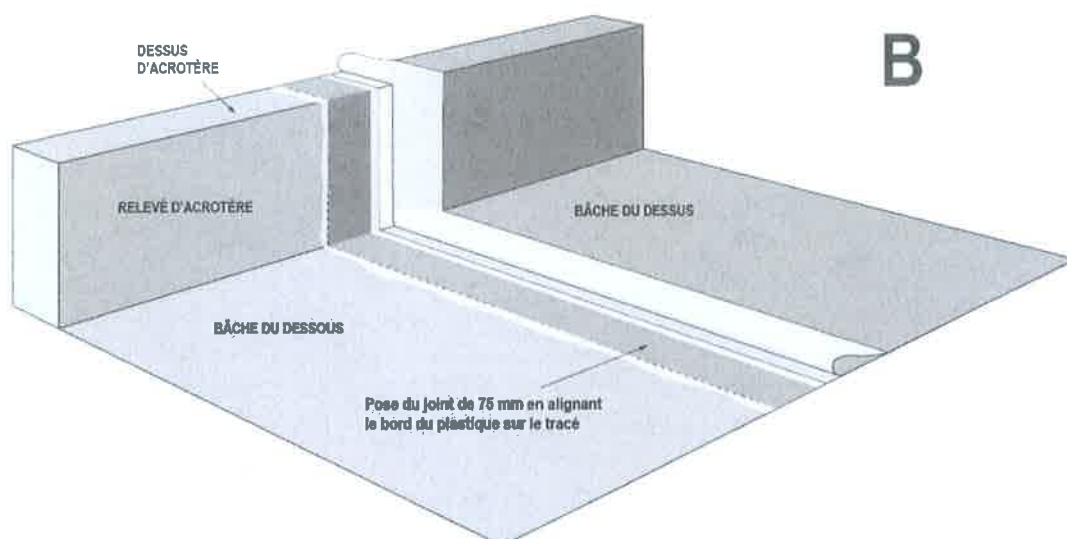
Appliquer du primaire EPDM-TPO sur la membrane du dessous en débordant de 1,5 cm du tracé effectué ainsi que sur la membrane du dessus. Laisser sécher 10 mn.



- Appliquer le joint double face

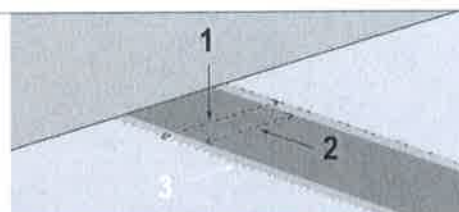
Dérouler progressivement le rouleau de joint sur la membrane, bien à plat en chassant l'air au fur et à mesure et en alignant le bord du plastique sur le tracé.

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94



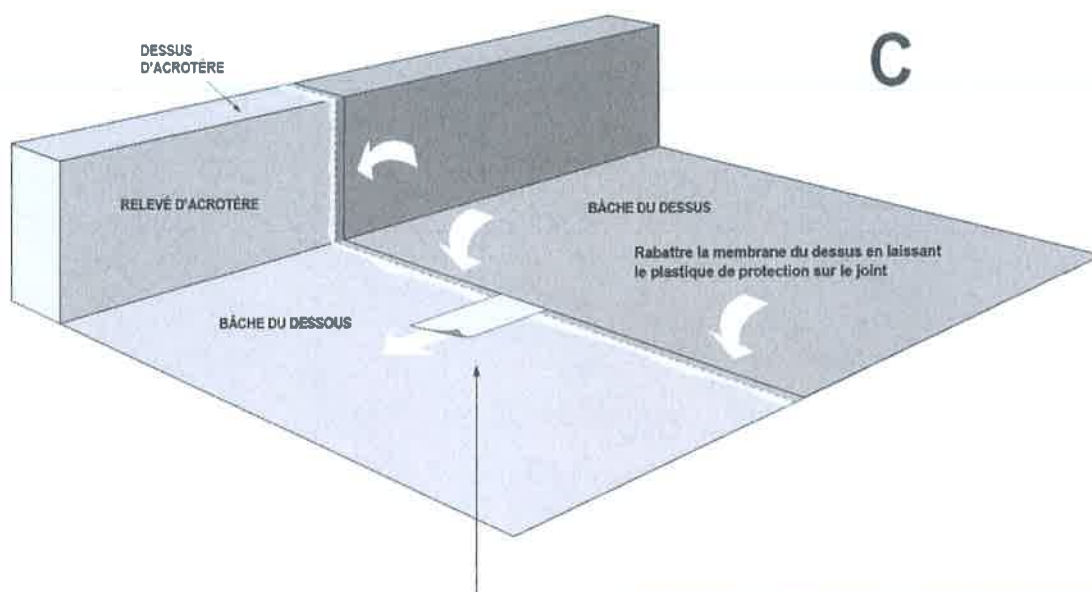
LARGEUR & POSITIONNEMENT

- 1 Largeur totale du joint de raccordement avec plastique : 90 mm.
- 2 Largeur du joint de raccordement hors plastique : 75 mm.
- 3 Bord du plastique à positionner sur le tracé blanc.



- Rabattre la membrane du dessus sans enlever le plastique

Retirer la protection plastique en tirant perpendiculairement au joint avec une main et avec l'autre main passer sur la membrane en effectuant des mouvements légers depuis l'intérieur du joint vers l'extérieur du joint afin d'éviter les bulles d'air ou les faux plis. Maroufler à plat à l'aide d'une roulette plate et dans l'angle du pied d'acrotère avec une roulette d'angle.



FINITION DU RACCORDEMENT

- 1 Lorsque la membrane est rabattue et bien positionnée : tirer le plastique à la perpendiculaire du joint.
- 2 Tout en retirant le plastique : plaquer le joint par de légers mouvements manuels de l'intérieur vers l'extérieur, puis maroufler à l'aide d'une roulette.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

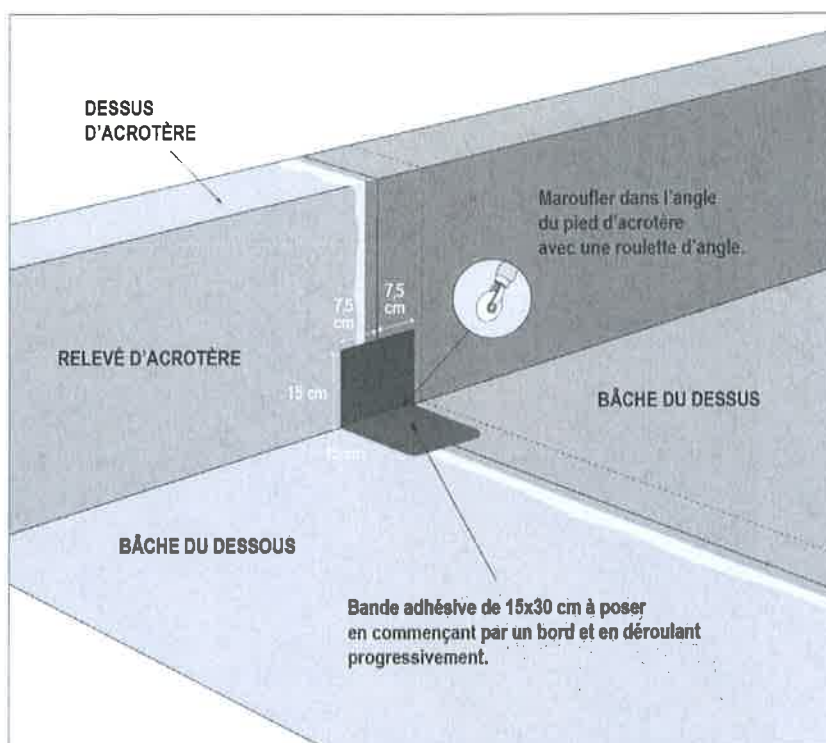
- Poser un « patch » de bande adhésive en pied d'acrotère

Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyant EPDM-TPO.

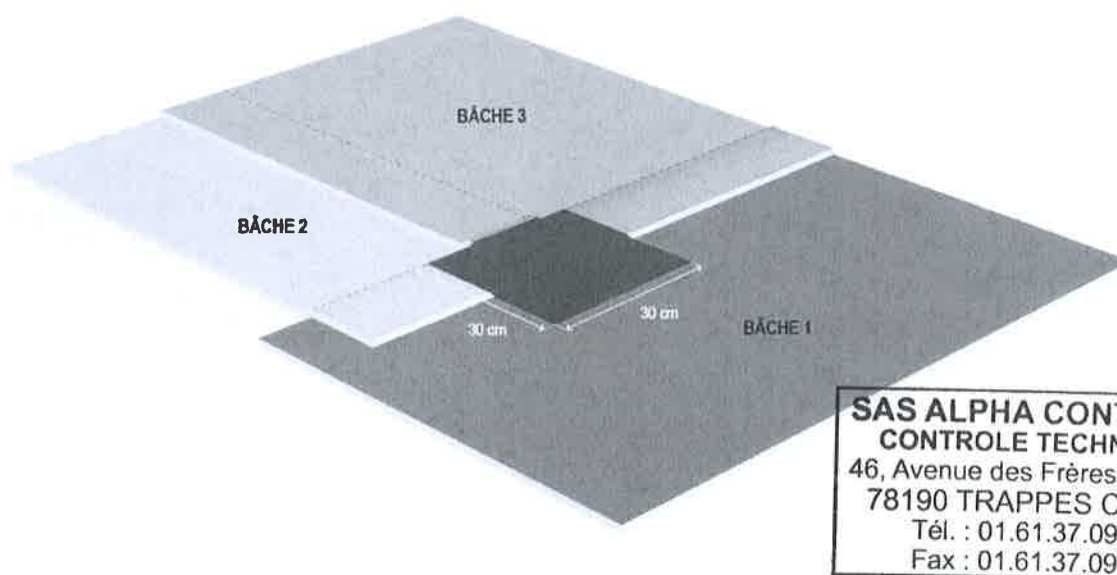
Appliquer du primaire EPDM-TPO sur la membrane

Le "patch" de bande adhésive de 15 cm de large et 30 cm de long en pied d'acrotère est posé de 15 cm sur la partie courante et de 15 cm sur le relevé d'acrotère

Maroufler dans l'angle du pied d'acrotère avec une roulette d'angle



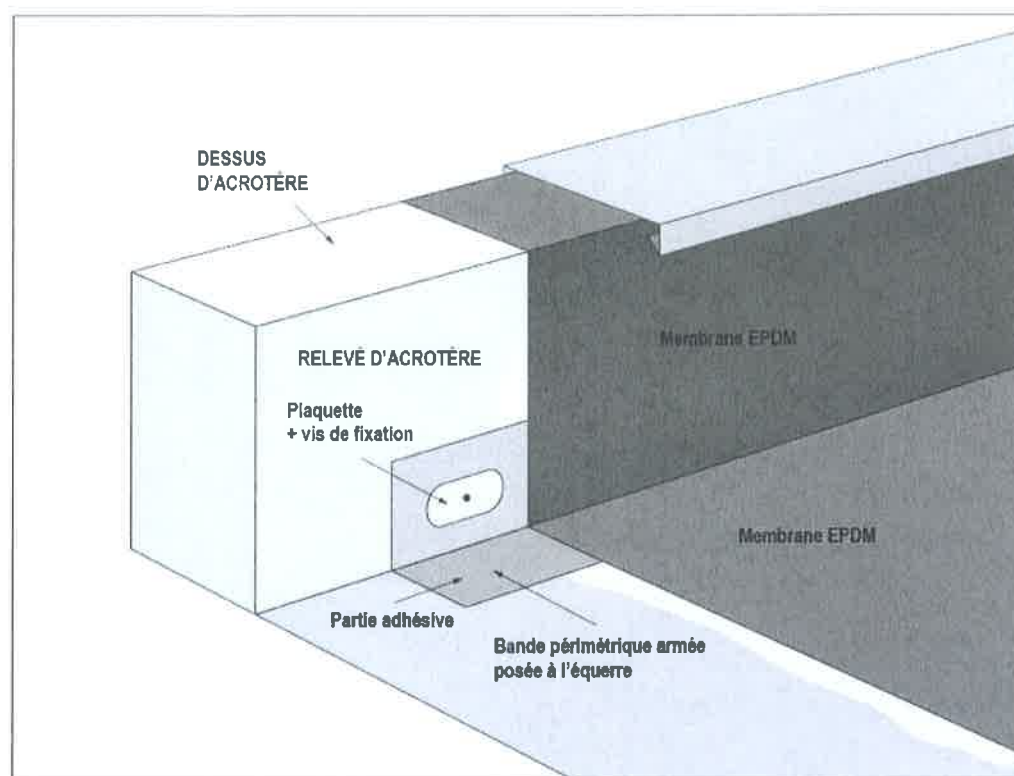
- Poser un « patch » de bande adhésive au croisement de 2 joints entre lés



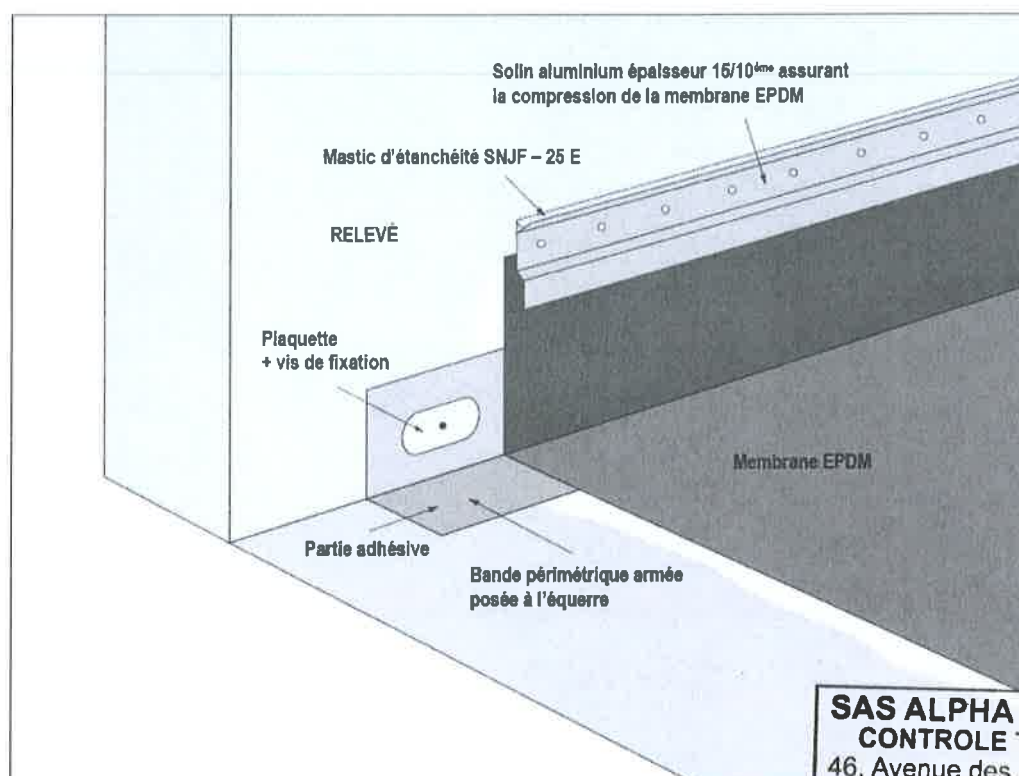
SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

8.5 Relevés

8.5.1 Relevés standard sur acrotères



8.5.2 Relevés avec solins



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

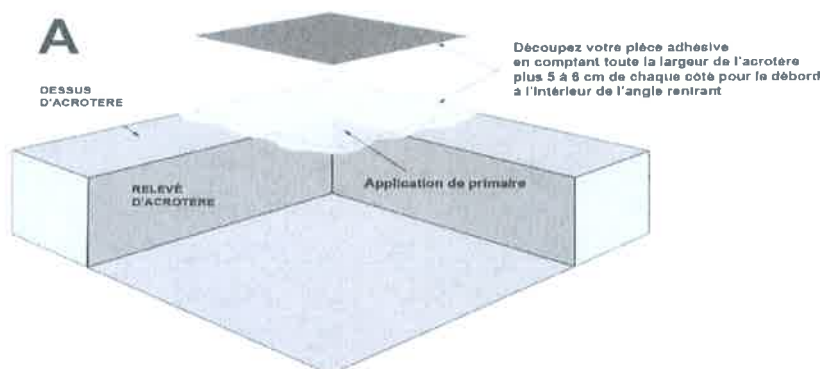
8.6 Détails de toiture

8.6.1 Angle rentrant

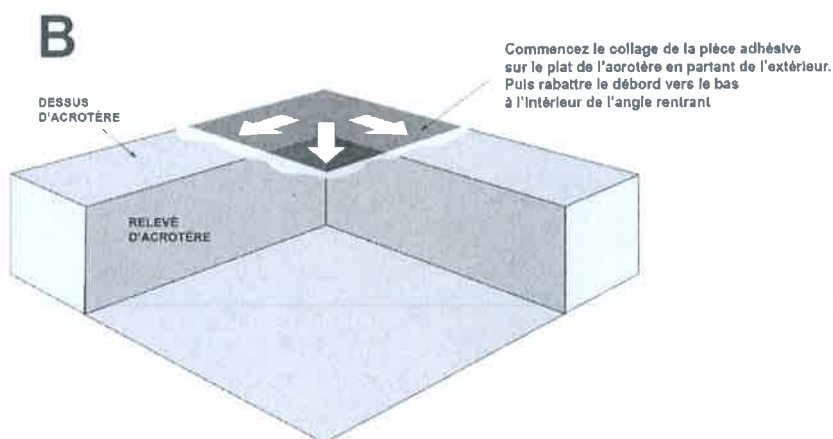
Une seule pièce adhésive est nécessaire pour assurer l'étanchéité totale de l'angle rentrant.

Exemple de pose d'une bande adhésive pour un angle rentrant :

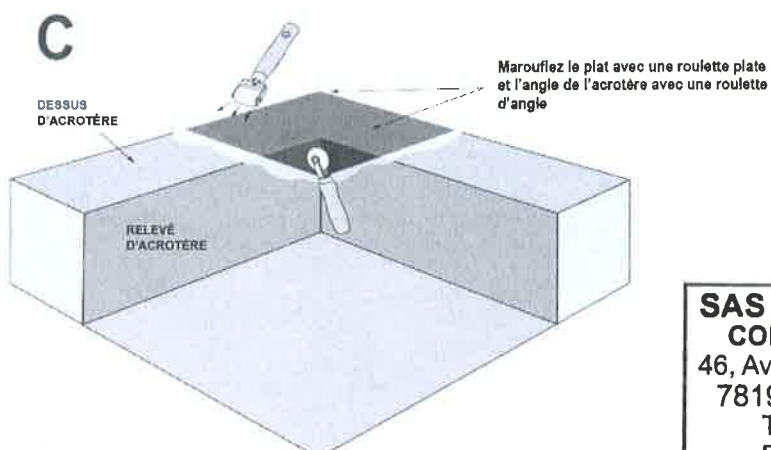
La pièce adhésive doit être de 5 à 6 cm plus grande que la largeur de l'acrotère dans les deux sens, pour le débord de la pièce à l'intérieur de l'angle rentrant. Appliquer le primaire EPDM-TPO puis poser la pièce sur l'emplacement prévu.



Retirer progressivement le plastique de protection en commençant par le plat de la pièce adhésive puis la rabattre en l'étirant dans l'angle rentrant de l'acrotère.



Maroufler le plat à l'aide d'une roulette plate et l'angle de l'acrotère avec une roulette d'angle. En fin de chantier, appliquer un cordon de mastic polyuréthane sur la périphérie des pièces adhésives afin d'éviter tout risque de rétractation de la bande adhésive sur les bords.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

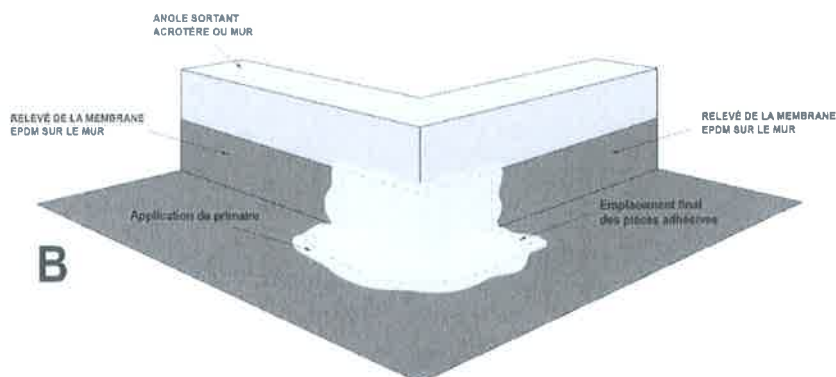
8.6.2 Angle sortant

Deux pièces adhésives sont nécessaires pour assurer l'étanchéité totale de l'angle sortant.

Exemple de pose d'une bande adhésive pour un angle sortant :

Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyant EPDM-TPO.

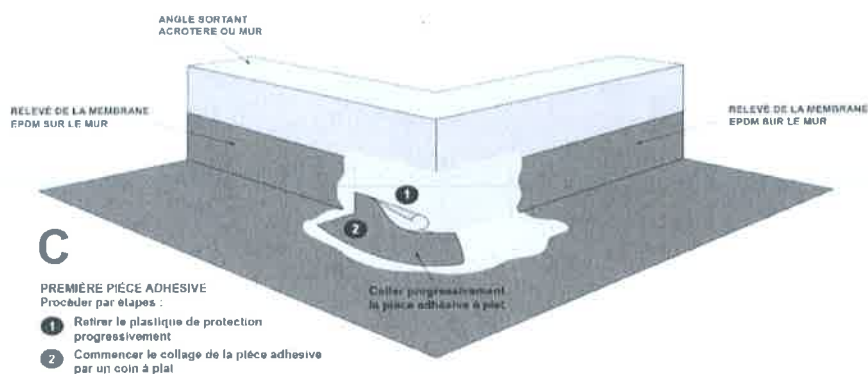
- Appliquer du primaire EPDM-TPO sur l'emplacement prévu pour la bande adhésive en dépassant largement (B).



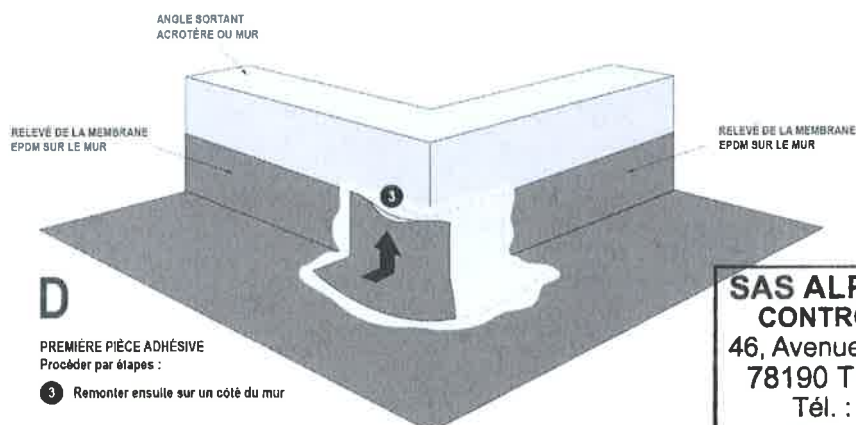
- Pose de la première pièce adhésive :

NB : sur toutes les étapes de collage, il convient de retirer les protections plastiques progressivement.

Positionner la première pièce sur la partie horizontale, retirer le plastique de protection, coller.



Veiller à ce que la pièce adhère parfaitement dans l'angle avant de progresser sur la verticale.

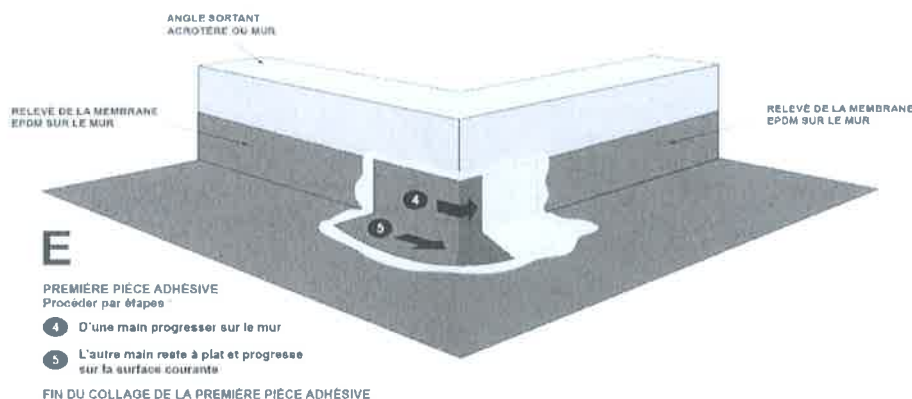


SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

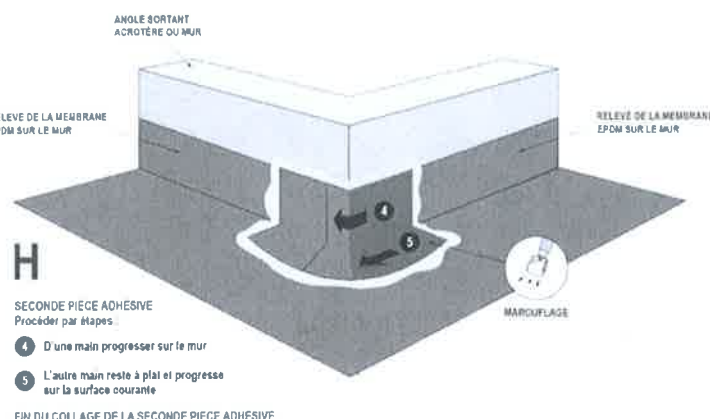
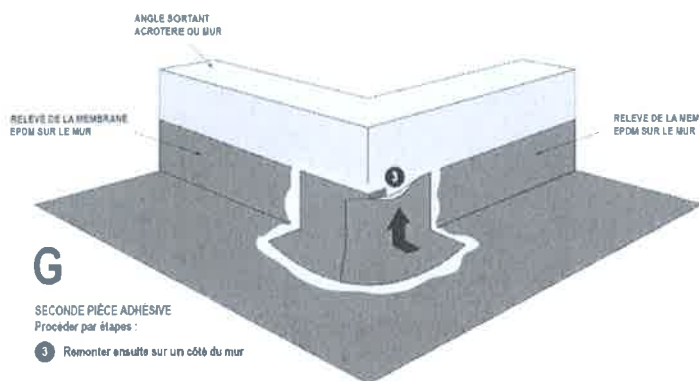
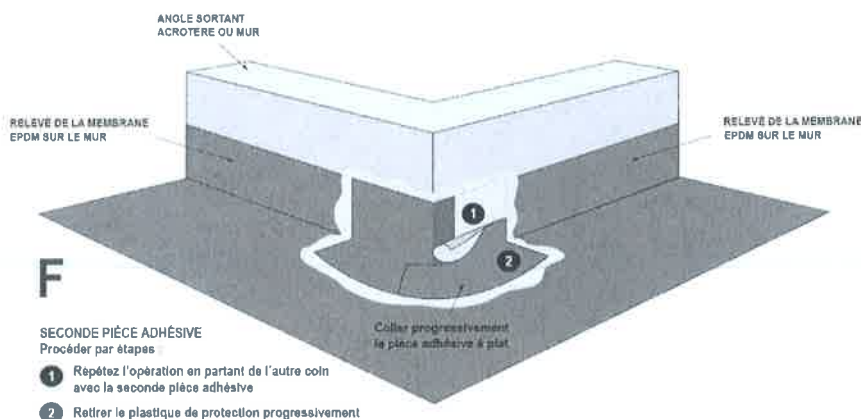
D'une main maintenir la pièce sur la surface courante (5).
Progresser à l'horizontale (4) de façon à ce que la pièce épouse l'angle du pied d'acrotère puis l'angle vertical de l'acrotère.



• Pose de la deuxième pièce adhésive :

Ne pas oublier de remettre du primaire sur la première pièce adhésive.
Procéder de la même façon pour la deuxième pièce en partant du côté opposé.

Une fois que les pièces adhésives se rejoignent en superposition, maroufler à plat à l'aide d'une roulette, puis maroufler dans l'angle du pied d'acrotère avec une roulette d'angle.

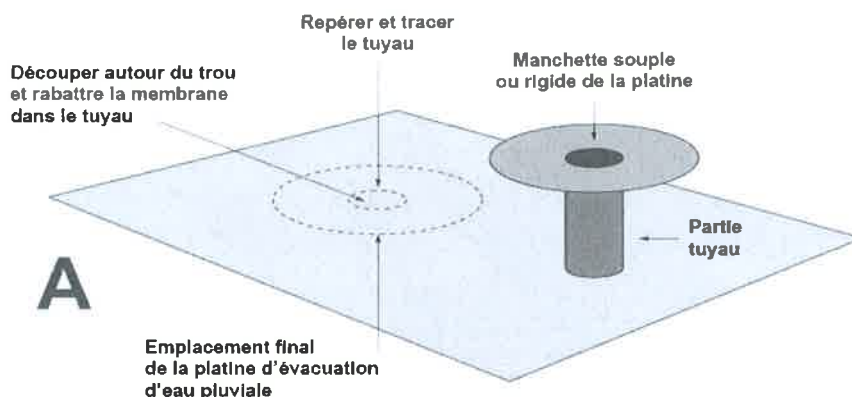


En fin de chantier, appliquer un cordon de mastic polyuréthane sur la périphérie des pièces adhésives afin d'éviter tout risque de rétractation de la bande adhésive sur les bords.

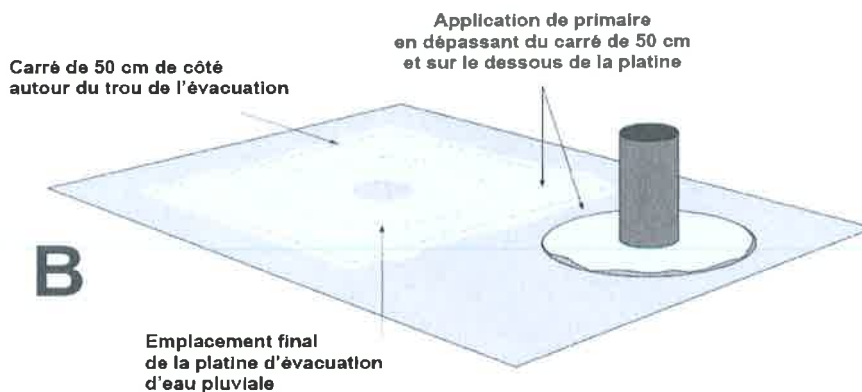
8.6.3 Platine d'eau pluviale

- Platine d'eau pluviale verticale

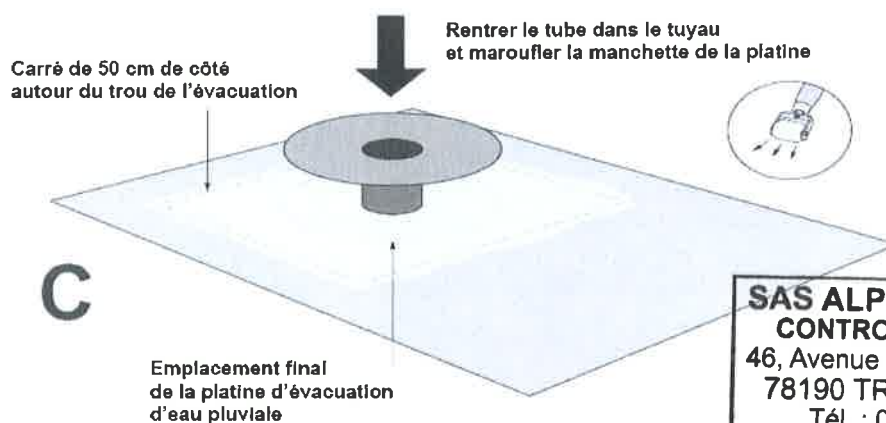
Repérer le trou de la descente d'eau pluviale et l'emplacement de la manchette souple et le tracer. Ensuite la membrane EPDM SYSTEMS est découpée aux ciseaux uniquement pour la partie tuyau.



Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyeur EPDM-TPO. Appliquer du primaire en dépassant de 5 cm de l'emplacement du futur carré de 50 x 50 cm ainsi que sur le dessous de la platine.



Rentrer le tube de la platine dans le tuyau de descente puis maroufler la manchette de la platine.

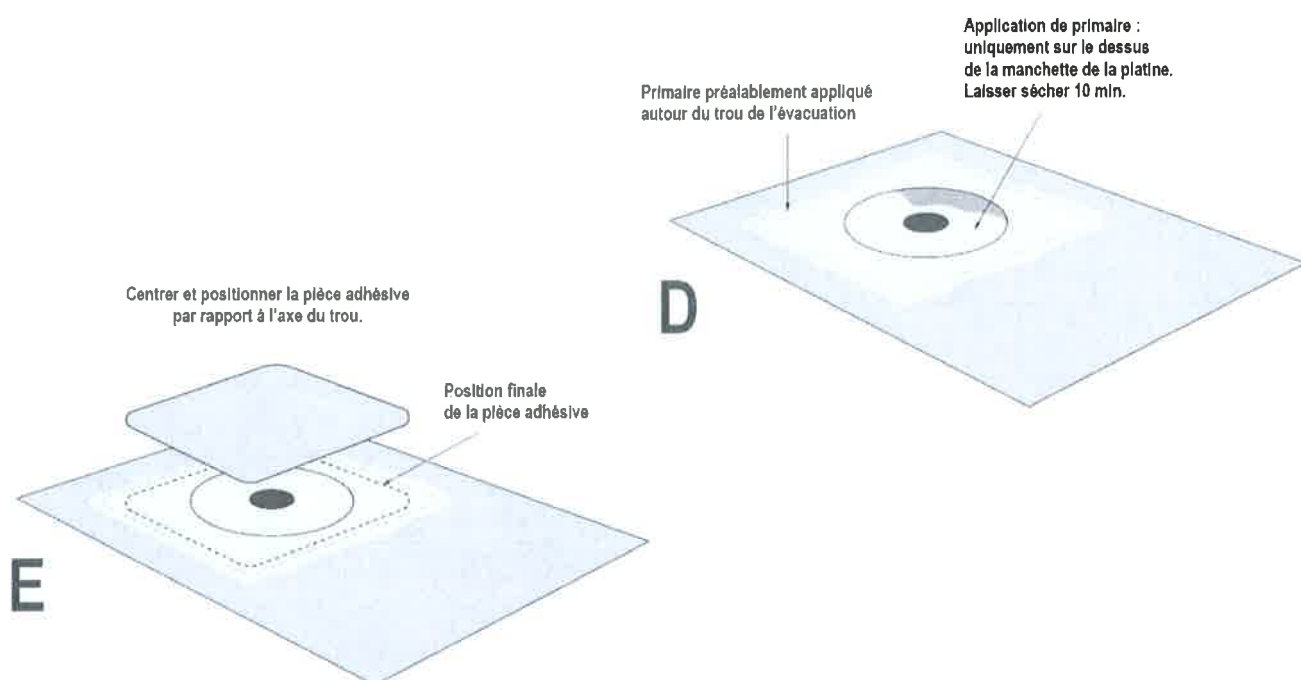


SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

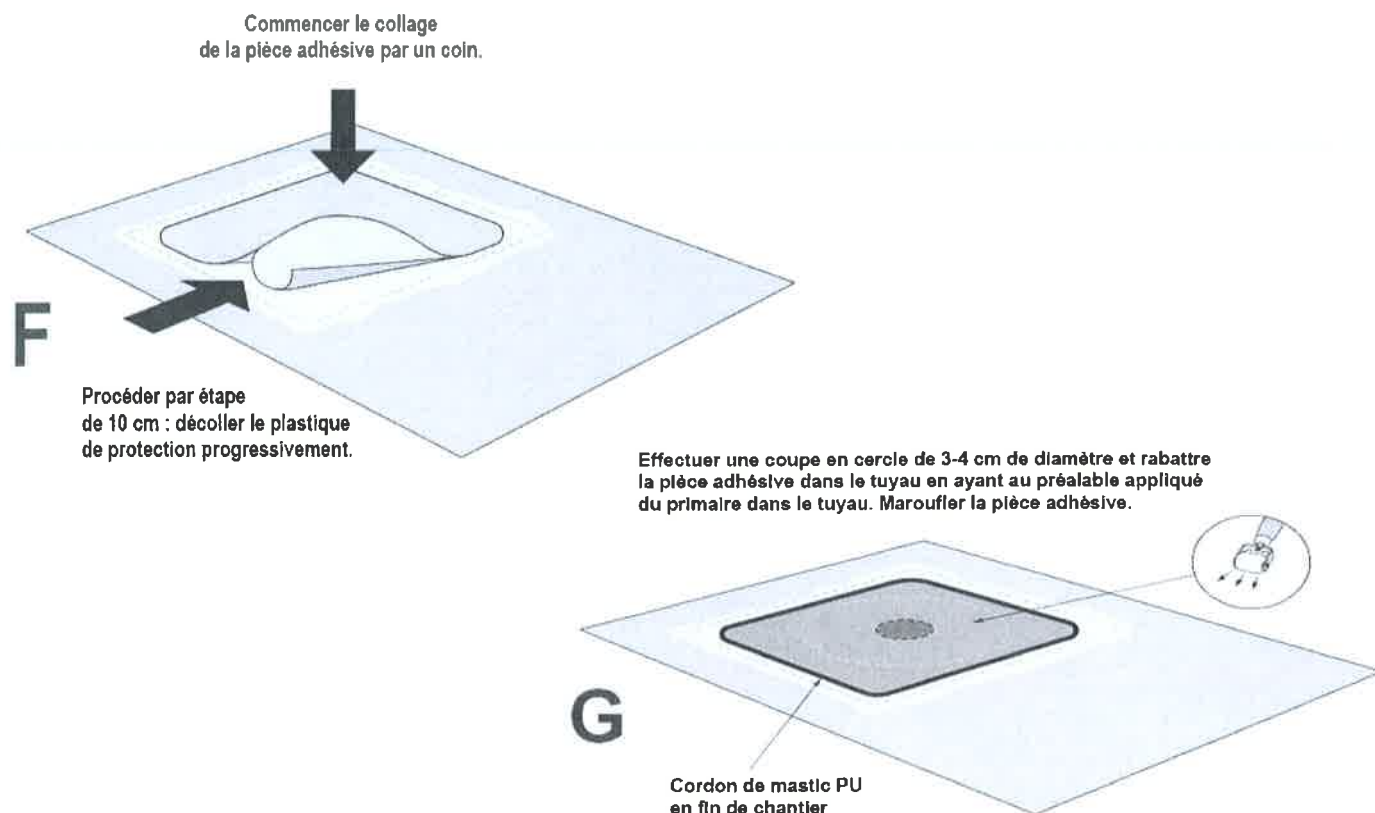
EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
 Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR34 511 968 885

Remettre du primaire sur le dessus de la platine puis laisser sécher 10 mn.
Centrer la pièce adhésive par rapport à l'axe du trou.



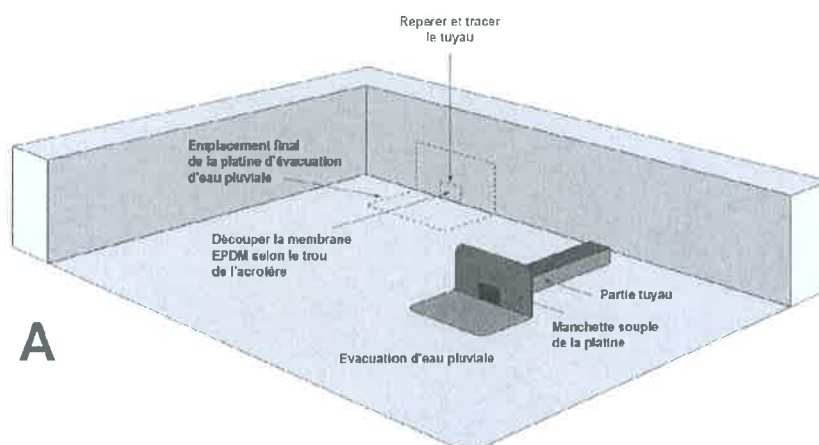
Commencer par coller la pièce adhésive par un côté puis procéder par étape de 10 cm en décollant la protection plastique progressivement.
Effectuer une coupe en cercle de 3-4 cm de diamètre et rabattre la pièce adhésive dans le tuyau en ayant au préalable appliqué du primaire dans le tuyau.



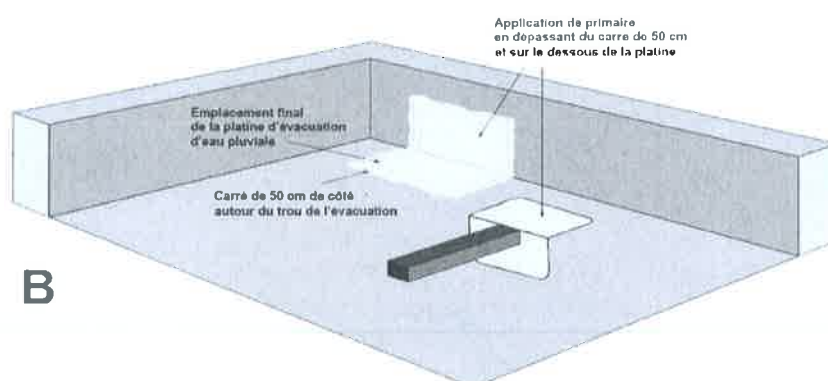
Maroufler à plat à l'aide d'une roulette. Appliquer du mastic PU autour des bords de la pièce adhésive.

• Platine d'eau pluviale horizontale

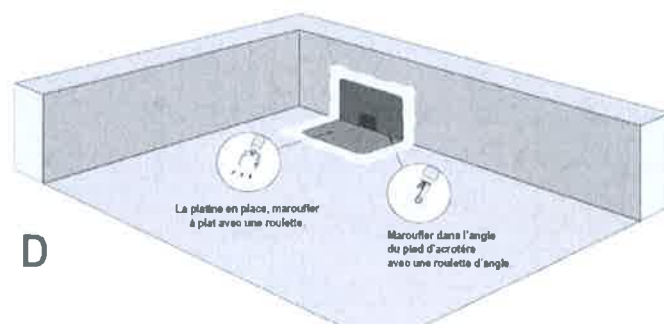
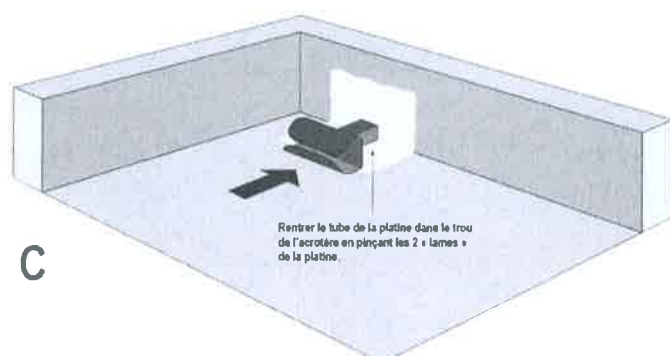
Repérer le trou de la descente d'eau pluviale dans l'acrotère, puis le tracer.
Découper la membrane EPDM SYSTEMS selon le trou de l'acrotère.



Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyant EPDM-TPO.
Appliquer du primaire en dépassant de 3 cm de l'emplacement de la future pièce adhésive de 45 x 45 cm ainsi que sur le dessous de la platine.



Rentrer le tube rectangulaire ou carré de la platine dans le trou de l'acrotère en pinçant les 2 «lames» de la platine pour éviter qu'elles ne collent au primaire appliqué sur la membrane. Une fois le tube totalement rentré, relâcher d'abord la «lame» du bas sur la partie courante puis la lame du haut sur l'acrotère. Maroufler à plat à l'aide d'une roulette et maroufler dans l'angle du pied d'acrotère avec une roulette d'angle.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

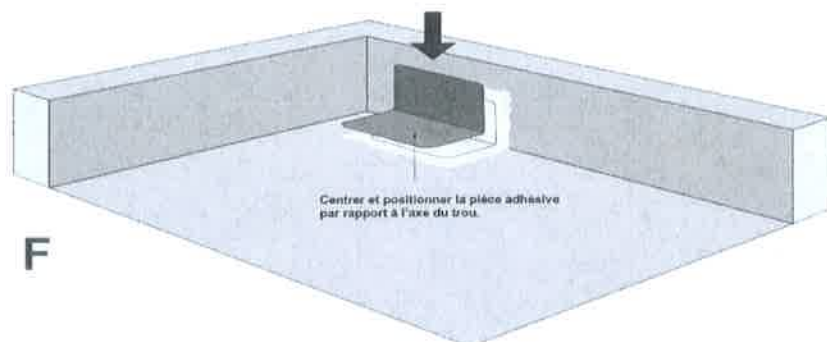
EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE
Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr
SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire: FR34511968885

Appliquer le primaire sur le dessus de la platine. Laisser sécher 10 min.

Centrer et positionner la pièce adhésive par rapport à l'axe du trou en commençant par un côté et en procédant par étape de 10 cm en retirant progressivement le plastique de protection par le dessous de la pièce adhésive.

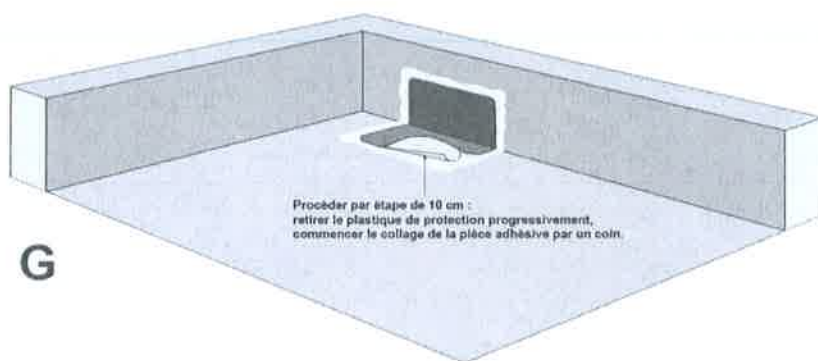


E

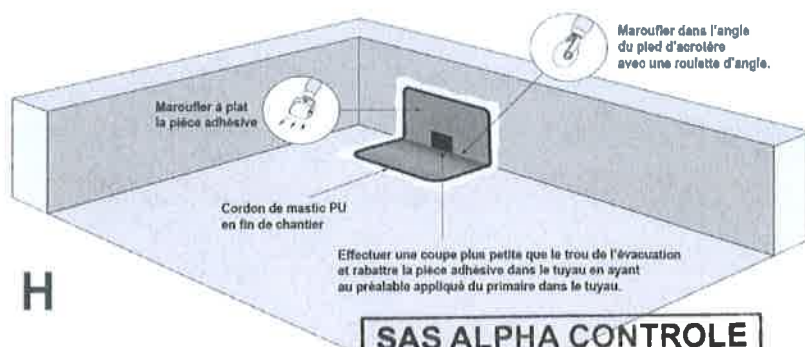


F

Effectuer une coupe plus petite que le trou de l'évacuation et rabattre la pièce adhésive dans le tuyau en ayant au préalable appliqué du primaire dans le tuyau. Puis maroufler à plat à l'aide d'une roulette, maroufler dans l'angle du pied d'acrotère avec une roulette d'angle. Appliquer du mastic PU autour des bords de la pièce adhésive.



G



H

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.95

EPDM-TPO 3 rue des Frères Lumière 94510 LA QUEUE EN BRIE

Tél : 01 49 62 67 00 – Email : contact@epdm-tpo.fr

SASU au capital de 500 000 € - Siret : 511 968 885 00026 - NAF 4673A - TVA intracommunautaire FR 14 511 968 885

8.6.4 Sorties de toiture

Pour les membranes talquées, nettoyer au préalable les zones avec du nettoyeur EPDM-TPO.

Cône d'étanchéité

Appliquer le primaire EPDM-TPO uniquement sur la membrane *EPDM SYSTEMS*. Laisser sécher.
Rentrer le cône adhésif sur la sortie de toit puis soulever la base du cône avant d'appliquer le mastic polyuréthane sur le haut de la sortie de toit en contact avec le cône.
Redescendre le cône, retirer la protection kraft, maroufler et serrez le collier autour de la sortie de toit.

Crosses aluminium

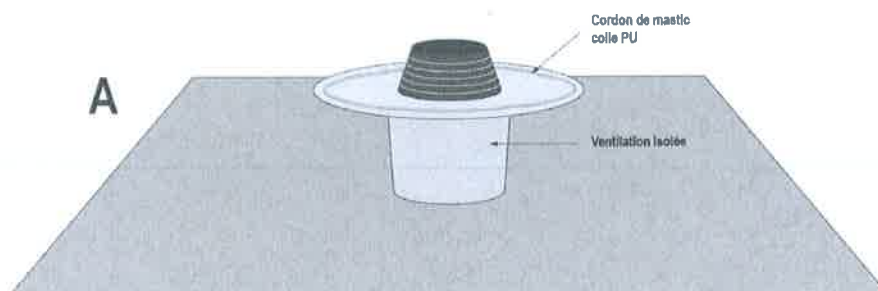
Appliquer du primaire sur la membrane *EPDM SYSTEMS* et sur la platine aluminium.
Laisser sécher le primaire.
Poser la bande adhésive en retirant progressivement le plastique de protection, puis maroufler.

Sorties de ventilations pour toiture plate :

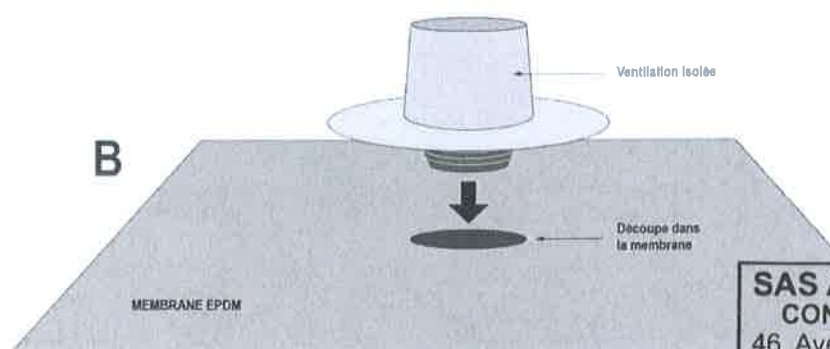
Attention : Dans le cas de toiture chaude le tuyau de raccord en PVC doit arriver au nu extérieur de l'isolant.

Découper un trou dans la membrane du diamètre de la base de la sortie de ventilation à rentrer dans le conduit.

Retourner la sortie de ventilation et appliquer un cordon de mastic PU à 5 cm du bord de la platine.



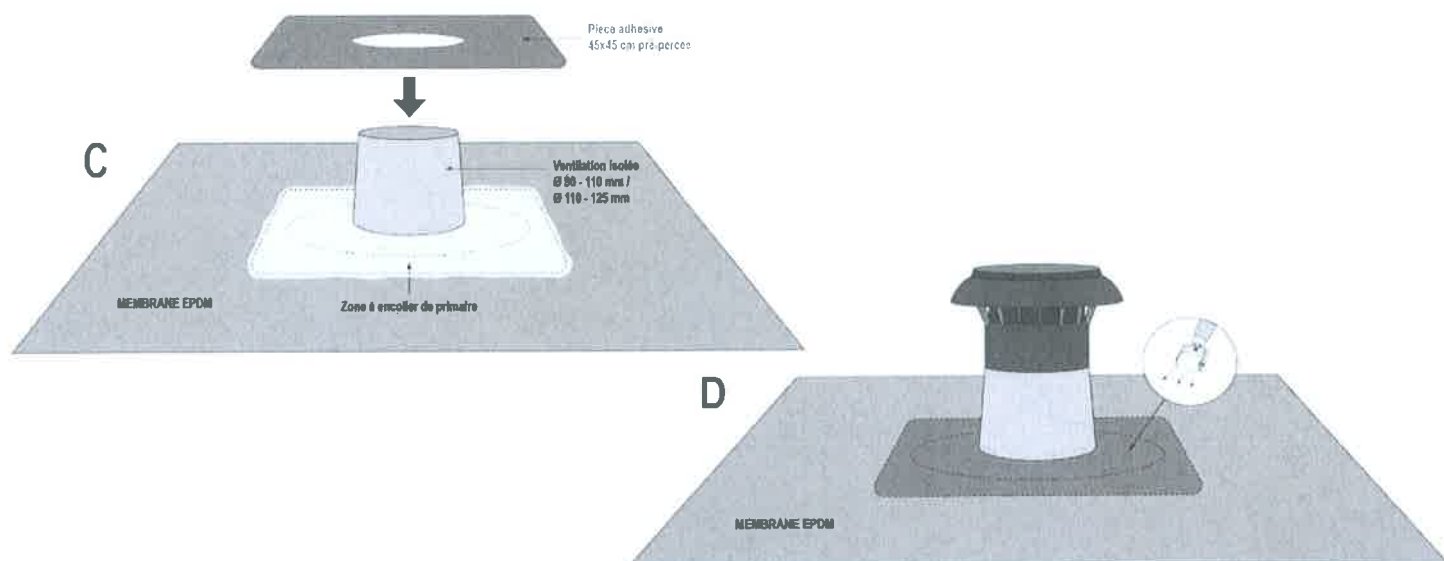
Retourner la sortie de ventilation et poser la platine à l'endroit prévu en emboîtant la base de la sortie de ventilation dans le conduit.



SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

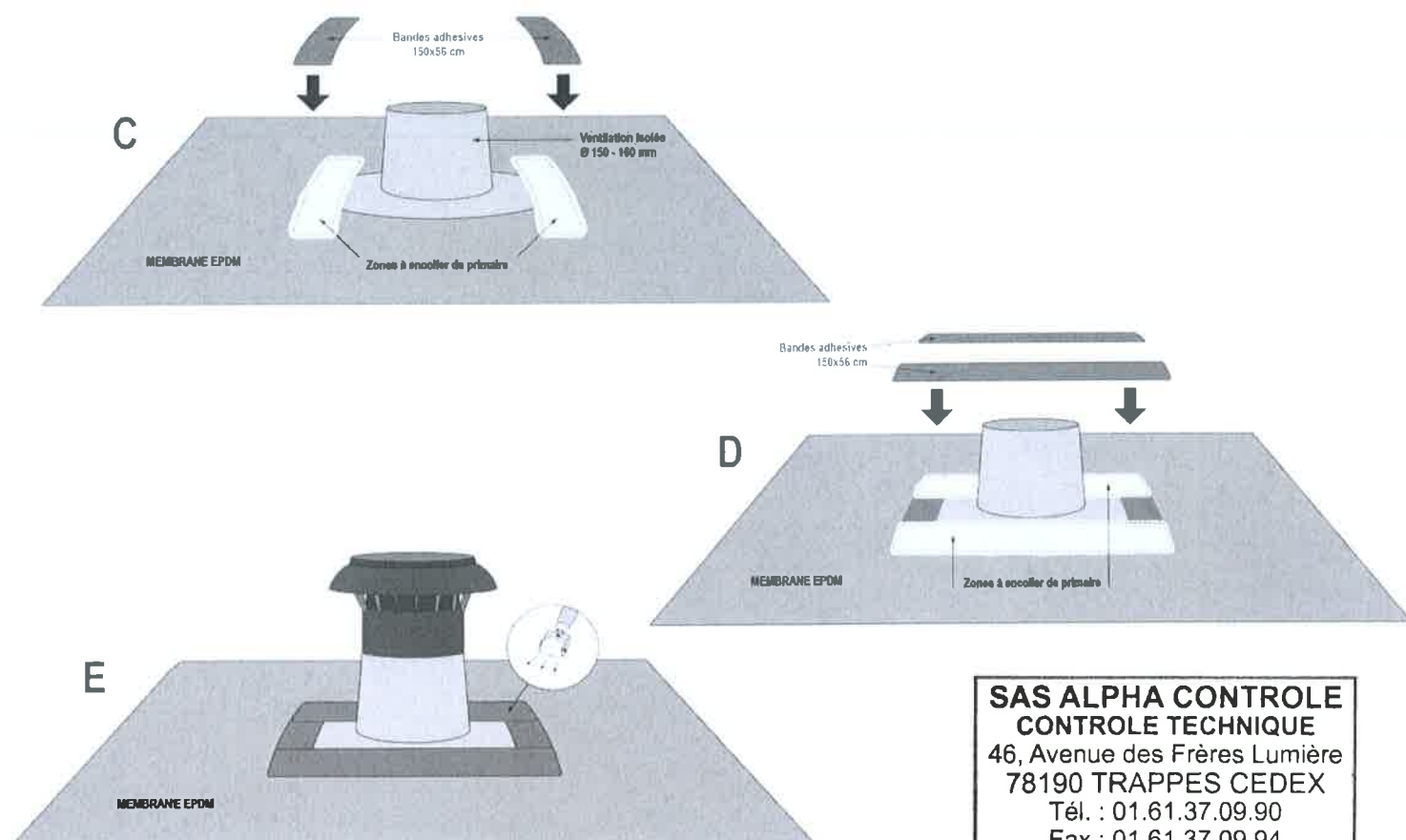
Etanchéité des sorties de ventilation 90-100mm et 110-125mm avec pièce adhésive de 45x45 cm pré-perçée :

Appliquer du primaire sur la membrane *EPDM SYSTEMS* et sur la platine aluminium. Laisser sécher.
Poser la bande adhésive en retirant progressivement le plastique de protection, puis maroufler.



Etanchéité des sorties de ventilation 150-160mm avec 4 bandes adhésives de 150 mm x 56 cm :

Appliquer du primaire sur la membrane *EPDM SYSTEMS* et sur la platine aluminium. Laisser sécher.
Poser les deux premières bandes adhésives de 150 mm de large x 56 cm de long en retirant progressivement le plastique de protection, puis maroufler.
Procéder de la même façon pour les deux autres bandes.



**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

8.7 OUTILLAGE

Les outils facilitent la pose de l'étanchéité et de la membrane et la mise en œuvre des différents produits EPDM-TPO.

Roulette à maroufler 4 cm



La roulette à maroufler est à utiliser « à plat » afin de procéder à une pression ciblée et assurer l'encollage et l'aplatissement des bandes adhésives et des joints double face.

Roulette à maroufler 7 cm



La roulette à maroufler est à utiliser « à plat » afin de procéder à une pression ciblée et assurer l'encollage et l'aplatissement des bandes adhésives et des joints double face.

Roulette d'angle



La roulette « d'angle » permet le marouflage des pièces adhésives dans les angles.

Ciseaux à bout rond



Dans le cadre de la découpe de la membrane :
Les ciseaux à bouts ronds sont essentiels car ils évitent de percer la membrane.

Kit grattoir



le « kit grattoir » composé d'un support et de 2 éponges permet une meilleure application du primaire pour bandes adhésives.

Marqueur



Le marqueur craie liquide permet les traçages des découpes sur les membranes.

Rouleaux

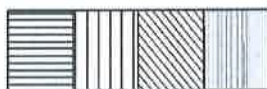
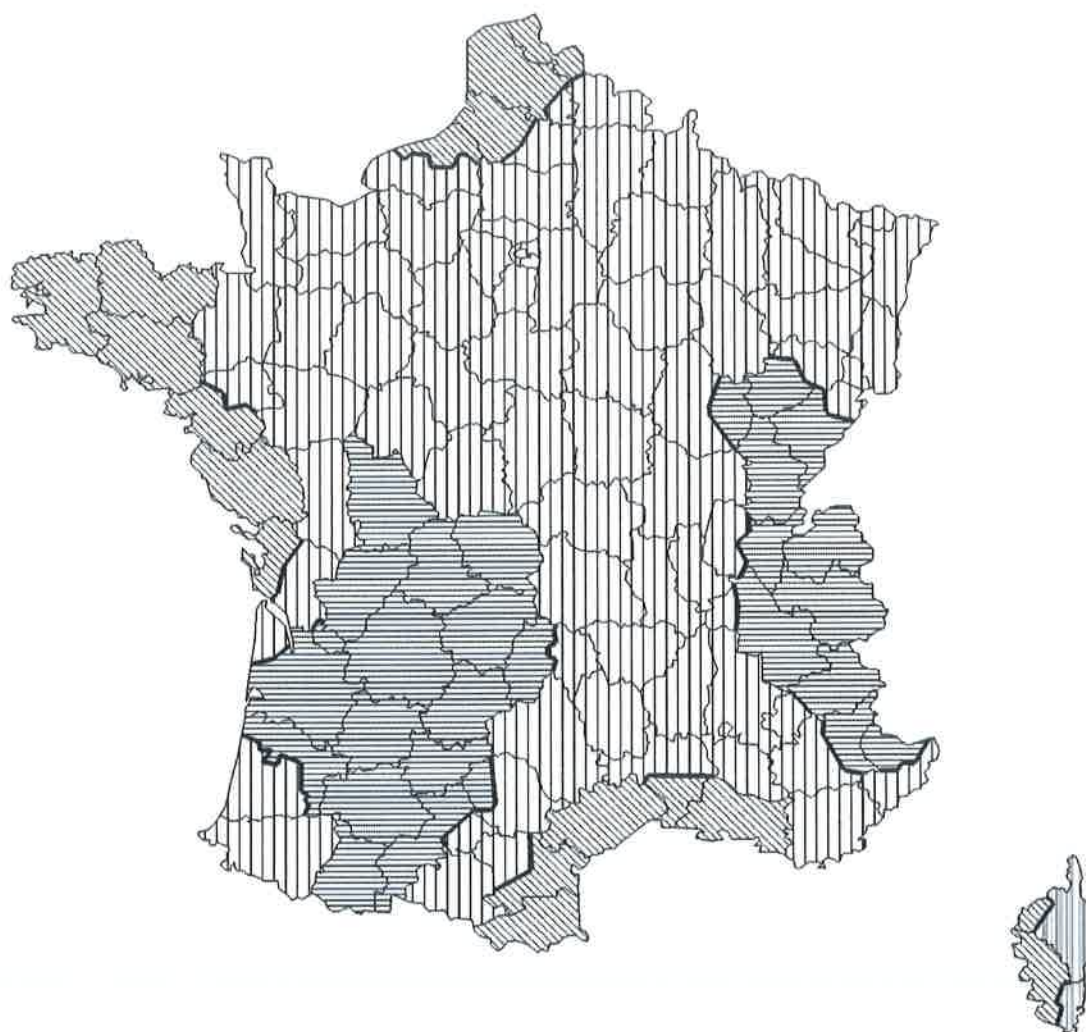


Les rouleaux permettent d'appliquer les colles uniformément.

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
46, Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél. : 01.61.37.09.90
Fax : 01.61.37.09.94

9 - ANNEXES

9.1 Carte des zones de vent - France métropolitaine



Zones :

1	2	3	4
---	---	---	---

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

Tableau 8 - Définition des zones climatiques selon les départements

Département	Zone(s)	Département	Zone(s)	Département	Zone(s)
01 Ain	1 ; 2	34 Hérault	3	68 Haut-Rhin	2
02 Aisne	2	35 Ille-et-Vilaine	2	69 Rhône	2
03 Allier	2	36 Indre	2	70 Haute-Saône	1 ; 2
04 Alpes-de-Haute-Provence	1 ; 2	37 Indre-et-Loire	2	71 Saône-et-Loire	2
05 Hautes-Alpes	1 ; 2	38 Isère	1 ; 2	72 Sarthe	2
06 Alpes-Maritimes	1 ; 2	39 Jura	1	73 Savoie	1
07 Ardèche	2	40 Landes	1 ; 2	74 Haute-Savoie	1
08 Ardennes	2	41 Loir-et-Cher	2	75 Paris	2
09 Ariège	2	42 Loire	2	76 Seine-Maritime	2 ; 3
10 Aube	2	43 Haute-Loire	2	77 Seine-et-Marne	2
11 Aude	2 ; 3	44 Loire-Atlantique	2 ; 3	78 Yvelines	2
12 Aveyron	2	45 Loiret	2	79 Deux-Sèvres	2
13 Bouches-du-Rhône	3	46 Lot	1	80 Somme	2 ; 3
14 Calvados	2	47 Lot-et-Garonne	1	81 Tarn	1 ; 2
15 Cantal	1 ; 2	48 Lozère	2	82 Tarn-et-Garonne	1
16 Charente	1	49 Maine-et-Loire	2	83 Var	2
17 Charente-Maritime	1 ; 2 ; 3	50 Manche	2	84 Vaucluse	2
18 Cher	2	51 Marne	2	85 Vendée	3
19 Corrèze	1	52 Haute-Marne	2	86 Vienne	1
2B Haute-Corse	3 ; 4	53 Mayenne	2	87 Haute-Vienne	1
2A Corse-du-Sud	3 ; 4	54 Meurthe-et-Moselle	2	88 Vosges	2
21 Côte-d'Or	1 ; 2	55 Meuse	2	89 Yonne	2
22 Côtes-d'Armor	3	56 Morbihan	3	90 Territoire de Belfort	2
23 Creuse	1	57 Moselle	2	91 Essonne	2
24 Dordogne	1	58 Nièvre	2	92 Hauts-de-Seine	2
25 Doubs	1 ; 2	59 Nord	2 ; 3	93 Seine-Saint-Denis	2
26 Drôme	2	60 Oise	2	94 Val-de-Marne	2
27 Eure	2	61 Orne	2	95 Val-d'Oise	2
28 Eure-et-Loir	2	62 Pas-de-Calais	2 ; 3	971 Guadeloupe	5
29 Finistère	3	63 Puy-de-Dôme	2	972 Martinique	5
30 Gard	2 ; 3	64 Pyrénées-Atlantiques	2	973 Guyane	1
31 Haute-Garonne	1 ; 2	65 Hautes-Pyrénées	1	974 La Réunion	5
32 Gers	1	66 Pyrénées-Orientales	3	976 Mayotte	5
33 Gironde	1 ; 2	67 Bas-Rhin	2		

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

Tableau 9 - Départements appartenant à plusieurs zones : découpage selon les cantons

Département	Zone (s)	Cantons
01 - Ain	2	Bâgé-le-Châtel, Chalamont, Châtillon-sur-Chalaronne, Coligny, Meximieux, Miribel, Montluel, Montrevel-en-Bresse, Pont-de-Vaux, Pontde-Veyle, Reyrieux, Saint-Triviers-de-Courtes, Saint-Triviers-sur-Moignans, Thoissey, Trévoux, Villars-les-Dombes
	1	Tous les autres cantons
04 - Alpes-de-Haute-Provence	1	Annot, Barcelonnette, Colmars, Entrevaux, Javie (la), Lauzet-Ubaye (le), Saint-André-les-Alpes, Seyne
	2	Tous les autres cantons
05 - Hautes-Alpes	2	Aspres-sur-Buëch, Barillonnette, Laragne-Montéglin, Orpierre, Ribiers, Rosans, Serres, Tallard, Veynes
	1	Tous les autres cantons
06 - Alpes-Maritimes	1	Guillaumes, Puget-Théniers, Saint-Étienne-de-Tinée, Saint-Martin-Vésubie, Saint-Sauveur-sur-Tinée, Villars-sur-Var
	2	Tous les autres cantons
11 - Aude	2	Alaigne, Alzonne, Belpech, Carcassonne (tous cantons), Castelnaudary (tous cantons), Chalabre, Conques-sur-Orbiel, Fanjeaux, Limoux, Mas-Cabardès, Montréal, Saissac, Salles-sur-l'Hers
	3	Tous les autres cantons
15 - Cantal	2	Allanche, Chaudes-Aigues, Condat, Massiac, Murat, Pierrefort, Ruynes-en-Margeride, Saint-Flour (tous cantons)
	1	Tous les autres cantons
17 - Charente-Maritime	1	Montendre, Montguyon, Montlieu-la-Garde
	2	Archiac, Aulnay, Burie, Cozes, Gémozac, Jonzac, Loulay, Matha, Mirambeau, Pons, Saintes (tous cantons), Saint-Genis-de-Saintonge, Saint-Hilaire-de-Villefranche, Saint-Jean-d'Angély, Saint-Porchaire, Saint-Savinien, Saujon, Tonnay-Boutonne
	3	Tous les autres cantons
2A - Corse-du-Sud	4	Bonifacio, Figari, Levie, Porto-Vecchio, Serra-di-Scopamène
	3	Tous les autres cantons
2B - Haute-Corse	3	Belgodère, Calenzana, Calvi, Île-Rousse (l')
	4	Tous les autres cantons
21 - Côte-d'Or	1	Auxonne, Chenôve, Dijon (tous cantons), Fontaine-Française, Fontaineles-Dijon, Genlis, Grancey-le-Château-Neuville, Is-sur-Tille, Mirebeau-sur-Bèze, Pontailler-sur-Saône, Saint-Jean-de-Losne, Saint-Seine-l'Abbaye, Selongey
	2	Tous les autres cantons
25 - Doubs	2	Audincourt, Clerval, Etupes, Hérimoncourt, Isle-sur-le-Doubs (l'), Maîche, Montbéliard (tous cantons), Pont-de-Roide, Saint-Hippolyte, Sochaux, Valentigney
	1	Tous les autres cantons
30 - Gard	3	Aigues-Mortes, Aimargues, Aramon, Beaucaire, Bouillargues, Saint-Gilles, Marguerittes, Nîmes (tous cantons), Quissac, Saint-Mamert-du-Gard, Sommières, Vauvert
	2	Tous les autres cantons
31 - Haute-Garonne	2	Auterive, Caraman, Cintegabelle, Lanta, Montgiscard, Nailloux, Revel, Villefranche-de-Lauragais

**SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE**
46 Avenue des Frères Lumière
78190 TRAPPES CEDEX
Tél : 01.61.37.09.94
Fax : 01.61.37.09.94

	1	Tous les autres cantons
33 - Gironde	2	Castelnau-de-Médoc, Lesparre-Médoc, Pauillac, Saint-Laurent-Médoc, Saint-Vivien-de-Médoc
	1	Tous les autres cantons
38 - Isère	2	Beaurepaire, Heyrieux, Saint-Jean-de-Bournay
	1	Tous les autres cantons
40 - Landes	2	Amou, Castets, Dax (tous cantons), Montfort-en-Chalosse, Mugron, Peyrehorade, Pouillon, Saint-Martin-de-Seignanx, Saint-Vincent-de-Tyrosse, Soustons, Tartas (tous cantons)
	1	Tous les autres cantons
44 - Loire-Atlantique	2	Ancenis, Blain, Châteaubriant, Derval, Guémené-Penfao, Ligné, Moisdonla-Rivière, Nort-sur-Erdre, Nozay, Riaillé, Rougé, Saint-Julien-de-Vouvantes, Saint-Marc-la-Jaille, Saint-Nicolas-de-Redon, Varades
	3	Tous les autres cantons
59 - Nord	2	Arleux, Anzin, Avesnes-sur-Helpe (tous cantons), Bavay, Berlaimont, Bouchain, Cambrai (tous cantons), Carnières, Cateau-Cambrésis (le), Clary, Condé-sur-l'Escaut, Denain, Douai (tous cantons), Hautmont, Landrecies, Marchiennes, Marcoing, Maubeuge (tous cantons), Solrele-Château, Orchies, Quesnoy (le) (tous cantons), Saint-Amand-les-Eaux (tous cantons), Solesmes, Trélon, Valenciennes (tous cantons)
	3	Tous les autres cantons
62 - Pas-de-Calais	2	Bapaume, Bertincourt, Croisilles, Marquion, Vitry-en-Artois
	3	Tous les autres cantons
70 - Haute-Saône	1	Autrey-lès-Gray, Champlitte, Dampierre-sur-Salon, Fresne-Saint-Mamès, Gray, Gy, Marnay, Montbozon, Pesmes, Riez, Scey-sur-Saône-et-Saint-Albin
	2	Tous les autres cantons
76 - Seine-Maritime	3	Bacqueville-en-Caux, Blangy-sur-Bresle, Cany-Barville, Eu, Dieppe (tous cantons), Envermeu, Fontaine-le-Dun, Offranville, Saint-Valery-en-Caux
	2	Tous les autres cantons
80 - Somme	2	Ailly-sur-Noye, Albert, Bray-sur-Somme, Chaulnes, Combles, Ham, Montdidier, Moreil, Nesle, Péronne, Roisel, Rosières-en-Santerre, Roye
	3	Tous les autres cantons
81 - Tarn	1	Cadalen, Castelnau-de-Montmiral, Cordes-sur-Ciel, Gaillac, Graulhet, Lavaur, Lisle-sur-Tarn, Rabastens, Saint-Paul-Cap-de-Joux, Salvagnac, Vaour
	2	Tous les autres cantons
Limites cantonales selon la carte administrative de la France, publiée par IGN – Paris 1997 (Édition 2)		

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

9.2 Dépression de calculs pour les versants plans ou courbes

Dépressions de calcul N/m^2 (Pa) calculées dans le cas de versants plans (suivant Règles V 65 avec modification N°2)

Tableau 10 Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés – Travaux neufs – Bâtiments fermés

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
3	Courante	1	729	984	875	1 138	1 094	1 368	1 313	1 575	1 750	2 100
	Rives	1,7	1 240	1 673	1 488	1 934	1 860	2 325	2 231	2 678	2 975	3 570
	Angles	2,4	1 750	2 362	2 100	2 730	2 626	3 282	3 150	3 780	4 200	5 040
5	Courante	1	774	1 045	929	1 208	1 162	1 452	1 393	1 672	1 858	2 229
	Rives	1,7	1 316	1 776	1 579	2 053	1 975	2 468	2 369	2 842	3 158	3 790
	Angles	2,4	1 858	2 507	2 229	2 898	2 788	3 484	3 344	4 013	4 458	5 350
7	Courante	1	816	1 102	979	1 273	1 225	1 531	1 469	1 763	1 959	2 351
	Rives	1,7	1 388	1 873	1 665	2 165	2 082	2 602	2 498	2 997	3 330	3 996
	Angles	2,4	1 959	2 644	2 351	3 056	2 940	3 674	3 526	4 231	4 701	5 642
8	Courante	1	836	1 129	1 004	1 305	1 255	1 569	1 506	1 807	2 007	2 409
	Rives	1,7	1 422	1 919	1 706	2 218	2 134	2 667	2 559	3 071	3 413	4 095
	Angles	2,4	2 007	2 709	2 409	3 131	3 012	3 765	3 613	4 336	4 818	5 781
10	Courante	1	875	1 181	1 050	1 365	1 313	1 641	1 575	1 890	2 100	2 520
	Rives	1,7	1 488	2 008	1 785	2 321	2 232	2 790	2 678	3 213	3 570	4 284
	Angles	2,4	2 100	2 834	2 520	3 276	3 151	3 938	3 780	4 536	5 040	6 048

Tableau 11 Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés – Travaux neufs et réfection – Bâtiments ouverts

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
3	Courante	1,5	1 094	1 476	1 313	1 706	1 641	2 051	1 969	2 363	2 625	3 150
	Rives	2	1 458	1 968	1 750	2 275	2 188	2 735	2 625	3 150	3 500	4 200
	Angles	2,9	2 115	2 854	2 538	3 299	3 173	3 966	3 806	4 568	5 075	6 090
5	Courante	1,5	1 161	1 567	1 393	1 811	1 742	2 177	2 090	2 508	2 787	3 344
	Rives	2	1 548	2 089	1 858	2 415	2 323	2 903	2 787	3 344	3 715	4 458
	Angles	2,9	2 245	3 030	2 694	3 502	3 368	4 210	4 040	4 849	5 387	6 465
7	Courante	1,5	2 224	1 653	1 469	1 910	1 837	2 296	2 204	2 645	2 938	3 526
	Rives	2	1 632	2 203	1 959	2 547	2 450	3 062	2 938	3 526	3 918	4 701
	Angles	2,9	2 367	3 195	2 840	3 693	3 552	4 439	4 261	5 113	5 681	6 817
8	Courante	1,5	1 255	1 693	1 506	1 957	1 883	2 353	2 258	2 710	3 011	3 613
	Rives	2	1 673	2 258	2 007	2 610	2 510	3 137	3 011	3 613	4 015	4 818
	Angles	2,9	2 426	3 274	2 911	3 784	3 640	4 549	4 366	5 239	5 821	6 986
10	Courante	1,5	1 313	1 772	1 575	2 048	1 970	2 462	2 363	2 835	3 150	3 780
	Rives	2	1 750	2 362	2 100	2 730	2 626	3 282	3 150	3 780	4 200	5 040
	Angles	2,9	2 538	3 425	3 045	3 959	3 808	4 759	4 568	5 481	6 090	7 308

Tableau 12 Versants plans – Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir alors tableau 1.1 – Bâtiments fermés)

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
3	Courante	0,7	510	689	613	796	766	957	919	1 103	1 225	1 470
	Rives	1,4	1 021	1 378	1 225	1 593	1 532	1 915	1 838	2 205	2 450	2 940
	Angles	2,1	1 531	2 067	1 838	2 389	2 298	2 872	2 756	3 308	3 675	4 410
5	Courante	0,7	542	731	650	845	813	1 016	975	1 170	1 300	1 560
	Rives	1,4	1 084	1 463	1 300	1 691	1 626	2 032	1 951	2 341	2 601	3 121
	Angles	2,1	1 625	2 194	1 951	2 536	2 439	3 048	2 926	3 511	3 901	4 681
7	Courante	0,7	571	771	686	891	857	1 072	1 028	1 234	1 371	1 646
	Rives	1,4	1 143	1 542	1 371	1 783	1 715	2 143	2 057	2 468	2 743	3 291
	Angles	2,1	1 714	2 314	2 057	2 674	2 572	3 215	3 085	3 702	4 114	4 937
8	Courante	0,7	585	790	703	913	879	1 098	1 054	1 265	1 405	1 686
	Rives	1,4	1 171	1 580	1 405	1 827	1 757	2 196	2 108	2 529	2 810	3 372
	Angles	2,1	1 756	2 371	2 108	2 740	2 636	3 294	3 162	3 794	4 215	5 059
10	Courante	0,7	613	827	735	956	919	1 149	1 103	1 323	1 470	1 764
	Rives	1,4	1 225	1 653	1 470	1 911	1 838	2 297	2 205	2 646	2 940	3 528
	Angles	2,1	1 838	2 480	2 205	2 867	2 757	3 446	3 308	3 969	4 410	5 292

Tableau 13 Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés – Travaux neufs – Bâtiments fermés

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Courante	1	875	1 181	1 050	1 365	1 313	1 641	1 575	1 890	2 100	2 520
	Rives	1,7	1 488	2 008	1 785	2 321	2 232	2 790	2 678	3 213	3 570	4 284
	Angles	2,4	2 100	2 834	2 520	3 276	3 151	3 938	3 780	4 536	5 040	6 048
15	Courante	1	963	1 299	1 155	1 502	1 444	1 805	1 733	2 079	2 310	2 772
	Rives	1,7	1 637	2 208	1 964	2 553	2 455	3 069	2 946	3 534	3 927	4 712
	Angles	2,4	2 311	3 118	2 772	3 605	3 466	4 332	4 159	4 990	5 544	6 653
20	Courante	1	1 039	1 403	1 247	1 621	1 559	1 948	1 870	2 244	2 494	2 993
	Rives	1,7	1 766	2 385	2 120	2 756	2 650	3 312	3 179	3 815	4 240	5 088
	Angles	2,4	2 494	3 367	2 993	3 890	3 742	4 675	4 488	5 386	5 986	7 183
30	Courante	1	1 167	1 575	1 400	1 820	1 750	2 188	2 100	2 520	2 800	3 360
	Rives	1,7	1 984	2 678	2 380	3 094	2 975	3 720	3 570	4 284	4 760	5 712
	Angles	2,4	2 801	3 780	3 360	4 368	4 200	5 251	5 040	6 048	6 720	8 064
40	Courante	1	1 269	1 713	1 523	1 979	1 903	2 379	2 284	2 741	3 045	3 654
	Rives	1,7	2 157	2 912	2 589	3 364	3 235	4 044	3 883	4 660	5 177	6 212
	Angles	2,4	3 046	4 111	3 655	4 750	4 567	5 710	5 482	6 578	7 308	8 770

Tableau 14 Versants plans – Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés – Travaux neufs et réfection – Bâtiments ouverts

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Courante	1,5	1 313	1 772	1 575	2 048	1 970	2 462	2 363	2 835	3 150	3 780
	Rives	2	1 750	2 362	2 100	2 730	2 626	3 282	3 150	3 780	4 200	5 040
	Angles	2,9	2 538	3 425	3 045	3 959	3 808	4 759	4 568	5 481	6 090	7 308
15	Courante	1,5	1 445	1 949	1 733	2 253	2 166	2 708	2 600	3 119	3 465	4 158
	Rives	2	1 926	2 598	2 310	3 004	2 888	3 610	3 466	4 158	4 620	5 544
	Angles	2,9	2 793	3 767	3 350	4 356	4 188	5 235	5 026	6 029	6 699	8 039
20	Courante	1,5	1 559	2 105	1 871	2 432	2 339	2 922	2 805	3 366	3 744	4 490
	Rives	2	2 078	2 806	2 494	3 242	3 118	3 896	3 740	4 488	4 988	5 986
	Angles	2,9	3 013	4 069	3 616	4 701	4 521	5 649	5 423	6 508	7 233	8 680
30	Courante	1,5	1 751	2 363	2 100	2 730	2 625	3 282	3 150	3 780	4 200	5 040
	Rives	2	2 334	3 150	2 800	3 640	3 500	4 376	4 200	5 040	5 600	6 720
	Angles	2,9	3 384	4 568	4 060	5 278	5 075	6 345	6 090	7 308	8 120	9 744
40	Courante	1,5	1 904	2 570	2 285	2 969	2 855	3 569	3 426	4 112	4 568	5 481
	Rives	2	2 538	3 426	3 046	3 958	3 806	4 758	4 568	5 482	6 090	7 308
	Angles	2,9	3 680	4 968	4 417	5 739	5 519	6 899	6 624	7 949	8 831	10 597

Tableau 15 Versants plans – Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir alors tableau 1.1 – Bâtiments fermés)

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Courante	0,7	613	827	735	956	919	1 149	1 103	1 323	1 470	1 764
	Rives	1,4	1 225	1 653	1 470	1 911	1 838	2 297	2 205	2 646	2 940	3 528
	Angles	2,1	1 838	2 480	2 205	2 867	2 757	3 446	3 308	3 969	4 410	5 292
15	Courante	0,7	674	909	809	1 051	1 011	1 264	1 213	1 455	1 617	1 940
	Rives	1,4	1 348	1 819	1 617	2 103	2 022	2 527	2 426	2 911	3 234	3 881
	Angles	2,1	2 022	2 728	2 426	3 154	3 032	3 791	3 639	4 366	4 851	5 821
20	Courante	0,7	727	982	873	1 135	1 091	1 364	1 309	1 571	1 746	2 095
	Rives	1,4	1 455	1 964	1 746	2 269	2 183	2 727	2 618	3 142	3 492	4 190
	Angles	2,1	2 182	2 946	2 619	3 404	3 274	4 091	3 927	4 712	5 237	6 285
30	Courante	0,7	817	1 103	980	1 274	1 225	1 532	1 470	1 764	1 960	2 352
	Rives	1,4	1 634	2 205	1 960	2 548	2 450	3 063	2 940	3 528	3 920	4 704
	Angles	2,1	2 451	3 308	2 940	3 822	3 675	4 595	4 410	5 292	5 880	7 056
40	Courante	0,7	888	1 199	1 066	1 385	1 332	1 665	1 599	1 919	2 132	2 558
	Rives	1,4	1 777	2 398	2 132	2 771	2 664	3 331	3 198	3 837	4 263	5 116
	Angles	2,1	2 665	3 597	3 198	4 156	3 996	4 996	4 796	5 756	6 395	7 673

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94

Tableau 16 Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés – Travaux neufs – Bâtiments fermés

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Courante	1,1	963	1299	1155	1502	1444	1805	1733	2079	2310	2772
	Rives	1,9	1663	2244	1995	2594	2495	3118	2993	3591	3990	4788
	Angles	2,7	2363	3189	2835	3686	3545	4431	4253	5103	5670	6804
15	Courante	1,1	1059	1429	1271	1652	1588	1986	1906	2287	2541	3049
	Rives	1,9	1830	2468	2195	2854	2744	3430	3293	3950	4389	5267
	Angles	2,7	2600	3507	3119	4055	3899	4874	4679	5613	6237	7484
20	Courante	1,1	1143	1543	1372	1783	1715	2143	2057	2468	2743	3292
	Rives	1,9	1974	2666	2369	3080	2962	3701	3553	4264	4739	5687
	Angles	2,7	2805	3788	3367	4377	4209	5260	5049	6059	6734	8081
30	Courante	1,1	1284	1733	1540	2002	1925	2407	2310	2772	3080	3696
	Rives	1,9	2217	2993	2660	3468	3325	4157	3990	4788	5320	6384
	Angles	2,7	3151	4253	3780	4914	4725	5908	5670	6804	7560	9072
40	Courante	1,1	1396	1884	1675	2177	2093	2617	2512	3015	3350	4019
	Rives	1,9	2411	3255	2894	3760	3616	4520	4340	5208	5786	6943
	Angles	2,7	3426	4625	4112	5343	5138	6423	6167	7401	8222	9866

Tableau 17 Versants courbes – Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés – Travaux neufs et réfection – Bâtiments ouverts

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Courante	1,6	1400	1890	1680	2184	2101	2626	2520	3024	3360	4032
	Rives	2	1750	2362	2100	2730	2626	3282	3150	3780	4200	5040
	Angles	3	2625	3543	3150	4095	3939	4923	4725	5670	6300	7560
15	Courante	1,6	1541	2078	1848	2403	2310	2888	2773	3326	3696	4435
	Rives	2	1926	2598	2310	3004	2888	3610	3466	4158	4620	5544
	Angles	3	2889	3897	3465	4506	4332	5415	5199	6237	6930	8316
20	Courante	1,6	1662	2245	1995	2594	2494	3117	2992	3590	3990	4789
	Rives	2	2078	2806	2494	3242	3118	3896	3740	4488	4988	5986
	Angles	3	3117	4209	3741	4863	4677	5844	5610	6732	7482	8979
30	Courante	1,6	1867	2520	2240	2912	2800	3501	3360	4032	4480	5376
	Rives	2	2334	3150	2800	3640	3500	4376	4200	5040	5600	6720
	Angles	3	3501	4725	4200	5460	5250	6564	6300	7560	8400	10080
40	Courante	1,6	2030	2741	2437	3166	3045	3806	3654	4386	4872	5846
	Rives	2	2538	3426	3046	3958	3806	4758	4568	5482	6090	7308
	Angles	3	3807	5139	4569	5937	5709	7137	6852	8223	9135	10962

Tableau 18 Versants courbes – Béton et béton cellulaire : travaux neufs et réfections – Bâtiments fermés et ouverts. Tôles d'acier nervurées, bois et dérivés : réfections (sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection lourde, voir alors tableau 1.1 – Bâtiments fermés)

Hauteur (m)	Position	Cp	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4		Zone 5	
			normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
10	Courante	0,8	700	945	840	1092	1050	1313	1260	1512	1680	2016
	Rives	1,6	1400	1890	1680	2184	2101	2626	2520	3024	3360	4032
	Angles	2,4	2100	2834	2520	3276	3151	3938	3780	4536	5040	6048
15	Courante	0,8	770	1039	924	1202	1155	1444	1386	1663	1848	2218
	Rives	1,6	1541	2078	1848	2403	2310	2888	2773	3326	3696	4435
	Angles	2,4	2311	3118	2772	3605	3466	4332	4159	4990	5544	6653
20	Courante	0,8	831	1122	998	1297	1247	1558	1496	1795	1995	2394
	Rives	1,6	1662	2245	1995	2594	2494	3117	2992	3590	3990	4789
	Angles	2,4	2494	3367	2993	3890	3742	4675	4488	5386	5986	7183
30	Courante	0,8	934	1260	1120	1456	1400	1750	1680	2016	2240	2688
	Rives	1,6	1867	2520	2240	2912	2800	3501	3360	4032	4480	5376
	Angles	2,4	2801	3780	3360	4368	4200	5251	5040	6048	6720	8064
40	Courante	0,8	1015	1370	1218	1583	1522	1903	1827	2193	2436	2923
	Rives	1,6	2030	2741	2437	3166	3045	3806	3654	4386	4872	5846
	Angles	2,4	3046	4111	3655	4750	4567	5710	5482	6578	7308	8770

SAS ALPHA CONTROLE
CONTROLE TECHNIQUE
 46, Avenue des Frères Lumière
 78190 TRAPPES CEDEX
 Tél. : 01.61.37.09.90
 Fax : 01.61.37.09.94