

Avis Technique 5/11-2198

Annule et remplace l'Avis Technique 5/02-1636

Revêtement d'étanchéité
de toitures-jardins

Roof garden waterproof
system

Abdichtung für Dachgarten

Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume élastomère SBS
destiné aux toitures-terrasses et jardins

Sopralène Jardin Sopralène Flam Jardin

Titulaire et distributeur : Société SOPREMA
14 rue de Saint-Nazaire
BP 121
F-67025 Strasbourg Cedex
Tél. : 03 88 79 84 00
Fax : 03 88 74 84 01
Internet : <http://www.soprema.fr>
e-mail : contact@soprema.fr

Usine : Strasbourg (67)
Louviers (27)
Avignon (84)



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

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

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 23 mars 2012



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » a examiné, le 11 juillet 2011, l'emploi du revêtement d'étanchéité de toiture SOPRALENE JARDIN – SOPRALENE FLAM JARDIN fabriqué et distribué par la société SOPREMA. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 5/02-1636. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Revêtement d'étanchéité bicouche à base de feuilles en bitume élastomère SBS armées, mises en œuvre par collage au bitume à chaud ou soudage. Relevés mixtes Bitume armé 50 et SOPRALENE JARDIN

Le revêtement comporte un adjuvant anti-racine dans la couche supérieure.

Procédé destiné aux toitures-terrasses jardins en partie courante et en relevés au contact direct de la couche drainante, et dans le cas de terrasses partiellement plantées à tous types de toitures accessibles en partie courantes, sous protection rapportée dure ou en dalles sur plots.

1.2 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier technique. Les ouvrages de jardins en tant que tels, ainsi que les procédés de végétalisation extensive SOPRANATURE mentionnés, ne font pas l'objet de cet Avis Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

On peut considérer que les terrasses-jardins relèvent d'un classement M.O., ainsi que toutes les toitures sous protection rapportée lourde ou dalles sur plots.

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

Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve.

Les couches drainantes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'isolation thermique de la toiture.

Accessibilité de la toiture

L'emploi de ce procédé de revêtement est possible sur les parties de toitures accessibles avec protection rapportée dure ou en dalles sur plots, dans le cas de terrasses partiellement plantées.

Adaptation à la pente de la toiture

Ce revêtement peut être employé en toiture-terrasse jardin de pente nulle à 5 %, avec la possibilité de réaliser localement des pentes plus élevées en prolongement de la partie courante et en retenant la terre, et sur toutes pentes en jardinières.

Il peut être utilisé sous protection lourde dans les conditions de pente prescrites par la norme NF P 84-204 - DTU 43.1. Le procédé est adapté à l'étanchéité des reliefs isolés thermiquement.

Résistance mécanique

Le procédé présente la résistance au poinçonnement, au choc, et à la déchirure compatible avec un emploi au contact direct de la couche drainante (et de la couche filtrante en relevé), moyennant les précautions d'épandage et de réglage qui y sont indiquées dans le dossier technique.

L'emploi de la couche drainante SOPRADRAIN (polystyrène moulé) limite la pression des terres à 2 t/m².

Résistance chimique

Le revêtement est considéré comme résistant à une acidité pH 3.

2.2.2 Durabilité - entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité SOPRALENE JARDIN – SOPRALENE FLAM JARDIN peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien

Cf. normes DTU série 43. Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle, avant mise en œuvre des terres ou des autres protections.

2.2.3 Fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comportant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté.

La Société SOPREMA apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.2.5 Classement FIT

Le tableau ci-après donne le classement performantiel FIT

première couche	deuxième couche
	SOPRALENE JARDIN / SOPRALENE FLAM JARDIN
ELASTOPHENE 25 +EAC	F4 I5 T2
EAC + ELASTOPHENE 25	F5 I5 T2
ELASTOPHENE FLAM 25	F5 I5 T4

2.3 Cahier des prescriptions techniques

Conditions de mise en œuvre

a) répartition de l'exécution des ouvrages surmontant l'étanchéité entre les différents corps d'état.


- Couche drainante : elle est mise en œuvre par l'entrepreneur d'étanchéité.
- Couche filtrante : elle est mise en œuvre par l'entreprise chargée de la mise en œuvre de la terre, y compris relevage contre les reliefs.
- Vérifications préalables à la charge de l'entreprise chargée de la mise en œuvre des terres :
 - compatibilité de l'acidité des terres et engrais avec l'étanchéité (pH > 3) ;
 - compatibilité des charges de terres, végétaux, engins de chantier, gerbage des terres, etc. avec la résistance du support.
- Construction des ouvrages annexes tels que :
 - boîtes de visite des entrées d'eaux pluviales, cf. Dossier technique, paragraphe 9.2 ;
 - murets construits sur l'étanchéité, cf. Dossier technique, paragraphe 9.5.

Elle est à effectuer par l'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres.

b) construction des chemins de circulation.

L'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres exécute les chemins de circulation, l'ouvrage étant décrit au § 9.6 du Dossier technique. On respectera notamment les exigences suivantes :

- les chemins présenteront en surface une pente de 1 % au moins pour l'écoulement des eaux ;
- des évacuations d'eaux pluviales distinctes seront prévues dans les chemins encaissés ;
- pour les ouvrages simples d'une largeur inférieure ou égale à 1,50 m, on pourra poser les dallettes sur la couche drainante avec entrées pluviales sous le drain.
- La construction des murets séparatifs sur une couche de drainage en granulat lourd permet de s'affranchir des sujétions de pentes et d'EP

 ETANCHEITE

43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

5/11-2198

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1), est appréciée favorablement.

Validité

3 ans, venant à expiration le 31 juillet 2014.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Pour raisons administratives, l'Avis Technique de la société Sopréma a été renouvelé (à l'identique) sans opérer de modifications, ni dans les références des produits, ni dans les référentiels de conception et de mise en œuvre.

Durant la période de validité du présent Avis, le titulaire pourra actualiser les conditions d'emploi de son procédé (ou produit) et apporter de nouveaux éléments techniques dans le cadre d'une procédure complémentaire d'Additif-Modificatif.

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

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
S. GILLIOT



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

Dossier Technique

établi par le demandeur



ETANCHEITE

43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BREST CEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 420 00124

A. Description

1 Généralités

1 Principe (fig.1)

Le procédé SOPRALENE JARDIN est destiné aux terrasses-jardins.

Ce système comprend :

- un élément porteur en maçonnerie,
- un pare-vapeur et un isolant éventuels,
- le revêtement d'étanchéité SOPRALENE JARDIN,

puis, soit :

- une couche drainante,
- une couche filtrante,
- la terre végétale,

soit la mise en œuvre du procédé SOPRANATURE⁽¹⁾.

Il ne nécessite :

- ni protection en dur des parties courantes,
- ni enduits grillagés en protection des relevés.

Le revêtement SOPRALENE JARDIN est un bicouche de feuilles à base de bitume élastomère SBS associées entre elles par soudure ou par apport de bitume. Les revêtements peuvent être indépendants ou adhérents.

Les feuilles SOPRALENE JARDIN comportent une armature polyester et un additif anti-racines. Elles offrent ainsi, d'une part la résistance mécanique et, d'autre part, la résistance à la pénétration des racines par effet répulsif.

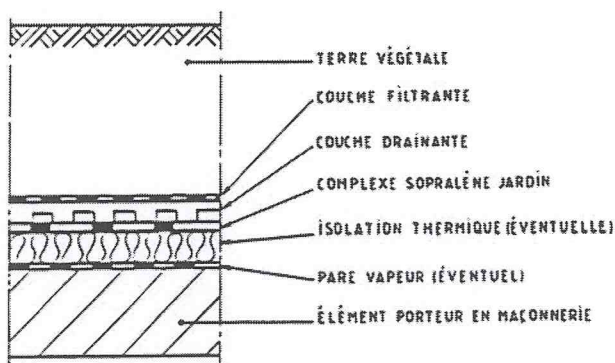


Figure 1 Principe

1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à Société SOPREMA.

1.3 Entretien

L'entretien est celui prescrit par les normes DTU de la série 43.

L'entretien spécifique des terrasses jardins (étanchéité et aménagement planté) est défini dans les Règles Professionnelles pour l'aménagement des toitures-terrasses jardins (CSNE/UNEP Juin 1997).

2. Rappel des dispositions générales relatives à l'ouvrage toiture-jardin

La conception de la terrasse-jardin, ou de la jardinière, appartient au maître d'œuvre. Elle doit tenir compte des plantations (gazon, fleurs, arbustes, arbres). L'épaisseur de la couche de terre doit être adaptée à la nature de ces plantations afin que le développement racinaire s'effectue dans cette épaisseur.

Elle est en général d'au moins 0.30 m ; elle peut être inférieure dans le cas de plantations adaptées.

L'entretien de la toiture est indispensable et comporte :

L'arrosage des plantations ;

- L'enlèvement des végétaux ayant atteint un trop grand développement aérien ou souterrain non compatible avec les dimensions du jardin ou de la jardinière ;
- Le maintien en état de service des évacuations d'eaux pluviales ;
- Le maintien du niveau des terres 15 cm sous la tête des relevés, en contrôlant les nouveaux apports de terre.

D'une manière générale, on se reportera aux « Règles Professionnelles pour l'aménagement des toitures terrasses jardins » document CSNE/UNEP juin 1997 qui définit plus particulièrement le rôle et la nature des travaux exécutés par l'entreprise paysagiste.

3. Destination

3.1 Généralités

Le procédé SOPRALENE JARDIN est un ouvrage d'étanchéité de toiture-terrasse jardin avec zones de circulation éventuelles ou, plus généralement, de toute surface recouverte de végétation, sur les supports suivants :

- Supports maçonnés de pentes inférieures ou égales à 5 %, y compris pente nulle ;
- Supports isolants non porteurs sur éléments porteurs maçonnés de pente inférieure ou égale à 5 %, y compris pente nulle ;
- Anciens revêtement d'étanchéité sur les mêmes supports.

Il est possible localement de dépasser la pente de 5 %. Dans ce cas, il est nécessaire de faire une étude préalable et de prévoir des dispositifs de maintien des terres.

Il convient aux climats de plaine et de montagne.

Les règles professionnelles citées au § 2 sont applicables.

3.2 Composition des revêtements en parties courantes

Voir tableau 1.

4. Prescriptions relatives au support

4.1 Généralités

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

4.2 Supports en maçonnerie

Sont admis les supports conformes à la NF P 10-203, DTU 20.12 et les supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour l'emploi en terrasse-jardin.

La préparation des supports est effectuée conformément aux dispositions de la NF P 84-204, DTU 43.1 et de la NF P 10-203, DTU 20.12. Les pontages peuvent être réalisés avec une bande en feutre 36 S sous-facé kraft ou en ELASTOPHENE 25 AR, de largeur 20 cm.

4.3 Supports en panneaux isolants non porteurs

4.31 Choix des isolants

Sont admis les panneaux isolants dans les conditions de leur avis technique exprimé favorablement pour l'emploi en terrasse-jardin.

4.32 Choix et mise en œuvre du pare-vapeur

Voir tableau 2.

4.33 Mise en œuvre de l'isolant

Conformément à l'Avis Technique de l'isolant :

- soit collé par EAC,
- soit collé à la colle à froid SOPRACOLLE 200 ou 300 N en un seul lit à raison de 3 bandes de 4 cm par mètre ou 10 plots/m² (consommation : 500 g/m² environ),

⁽¹⁾ Le procédé SOPRANATURE, hors complexe d'étanchéité, n'est pas visé par l'Avis Technique. Elle fait l'objet d'un Cahier de Prescriptions de Pose SOPREMA.

- soit collé à la colle à froid COLTACK en un seul lit à raison de 3 bandes de 2 cm par mètre ou 9 plots par m² (consommation 250 g/m² environ),
- soit libre et en un seul lit pour les surfaces autorisées par l'Avis Technique de l'isolant,
- soit par toute autre technique visée favorablement par l'Avis Technique de l'isolant.

Tableau 3

Isolant	Mise en œuvre
Polyuréthane parement papier	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK
Polyuréthane parement composite	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK libre (*)
PUR VV bitumé	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK libre (*)
Verre cellulaire	EAC
Perlite fibrée et composites Résol / perlite	EAC SOPRACOLLE 200 ou 300 N COLTACK libre (*)

* en un seul lit, pour les surfaces autorisées par l'A.T.de l'isolant.

Cas de l'isolation inversée :

L'avis Technique des panneaux isolants, favorable à leur utilisation en isolation inversée sous toiture-terrasse jardin, précise les différents types de protection.

La couche de désolidarisation entre le revêtement et l'isolant n'est pas imposée, du fait de l'autoprotection de la dernière couche SOPRALENE (flam) JARDIN.

4.4 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

4.41 Définition

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte, multicouche traditionnelle ou à base de bitume modifié sur maçonnerie ou panneaux isolants.

4.42 Appropriation du support

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la NF P 84.208 (référence DTU 43.5).

De même, les critères de conservation et de préparation des autres éléments de la toiture (éléments porteurs, pare-vapeur, isolant thermique) prévus dans cette NF P/DTU, doivent être appliqués.

5. Prescriptions relatives aux revêtements

5.1 Règles de substitution par ordre croissant de performances.

5.11 Revêtements avec EAC 1^{ère} couche.

ELASTOPHENE 25 peut être remplacé dans les systèmes A et B avec EAC par :

- ELASTOPHENE 70-20 ou 70-25,
- ELASTOPHENE 180-20 ou ELASTOPHENE 180-25,
- SOPRALENE 250.

5.12 Revêtement sans EAC 1^{ère} couche

ELASTOPHENE FLAM 25 peut être remplacé dans les systèmes soudés C et D, par :

- ELASTOPHENE 25 ou ELASTOPHENE FLAM S 25,
- ELASTOPHENE FLAM S 70-25 ou ELASTOPHENE FLAM 70-25,
- ELASTOPHENE 180-25, ELASTOPHENE FLAM 180-25 ou SOPRALENE FLAM 180,
- SOPRALENE FLAM UNILAY.

5.13 Revêtements mixtes 1^{ère} couche

ELASTOPHENE 25 peut être remplacé dans le système E par :

- ELASTOPHENE 70-25 ou 180-25,
- SOPRALENE 250.

ETANCHEITE
43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 148
29803 BREST CEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

5.2. Mise en œuvre

- La préparation des supports est réalisée conformément au paragraphe 4.
- Les recouvrements minimaux entre feuilles d'une même couche sont de 6 cm dans le sens longitudinal des feuilles, 10 cm dans le sens transversal. Les joints de recouvrement sont collés à l'EAC ou soudés à la flamme selon le cas.
- Les recouvrements de la deuxième couche sont décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croisés.

5.21 Système indépendant

L'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres.

a) Avec EAC

- ELASTOPHENE 25 est déroulé à sec joints collés à l'EAC.
- SOPRALENE JARDIN est collé en plein à l'EAC ou soudé après surfaçage à l'EAC de la 1^{ère} couche.

b) Sans EAC

- ELASTOPHENE FLAM 25 est déroulé à sec joints soudés.
- SOPRALENE FLAM JARDIN est soudé en plein sur la 1^{ère} couche.

5.22 Système adhérent

Après l'application d'EIF si le support est en maçonnerie.

a) Avec EAC

- ELASTOPHENE 25 est collé à l'EAC sur le support, joints collés à l'EAC.
- SOPRALENE JARDIN est collé en plein à l'EAC ou soudé après surfaçage à l'EAC de la 1^{ère} couche, ou SOPRALENE FLAM JARDIN est soudé directement sur la 1^{ère} couche.

b) Sans EAC

- ELASTOPHENE FLAM 25 est soudé sur le support, joints soudés à la flamme.
- SOPRALENE FLAM JARDIN est soudé en plein sur la sous-couche.

6. Protection en dur de l'étanchéité

Le procédé SOPRALENE JARDIN ne nécessite pas de protection particulière. Pour les parties accessibles des terrasses partiellement plantées, la protection en dur est réalisée selon les dispositions du §10.

7. Eléments rapportés au-dessus de l'étanchéité concernant la végétalisation

7.1 Toiture-jardin traditionnelle

7.11 Couche drainante

7.111 Généralités

Son rôle est de faciliter l'écoulement de l'eau d'infiltration vers les dispositifs d'évacuation.

Elle est mise en place directement sur le revêtement d'étanchéité par l'entreprise d'étanchéité.

7.112 Couche drainante lourde

Conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1), elle peut être constituée d'une couche de 10 cm minimum de l'un des granulats suivants :

- Cailloux (granularité 25/40 minimum),
- Argile expansée,
- Schiste expansé,
- Pouzzolane (granularité 10/20),
- Briques creuses entières.

Des précautions doivent être prises pour sa mise en œuvre :

- Il faut veiller à ne pas stocker les granulats en un seul endroit avant leur mise en place afin d'éviter des charges localisées supérieures à la charge admise tant au niveau de l'élément porteur que des panneaux isolants thermiques éventuels.
- Les engins utilisés pour la mise en place doivent posséder des pneus adaptés et les surcharges doivent être prises en compte pour le choix de l'isolant éventuel. La charge par essieu est limitée à 1,5 t.

7.113 Couche drainante légère SOPRADRAIN

Pour des charges d'emploi inférieures à 2 t/m² (1,20 m de terre maximum), la couche drainante peut être constituée, conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) par des plaques de polystyrène SOPRADRAIN

adaptées à cet usage (cf. § 12.5). Pour éviter leur envol, la terre doit être mise en œuvre à l'avancement. Il est possible également de les fixer par plots de bitume (Ø 20 cm environ) ou de colle à froid SOPRACOLLE 300 N ou COLTACK au centre des plaques, ou de les lester par tout moyen provisoire.

7.12 Couche filtrante SOPRAFILTRE (cf. § 12.6)

Elle a pour but de :

- retenir les éléments nutritifs du sol,
- empêcher le colmatage de la couche drainante en retenant les éléments fins de la couche de terre végétale.

Elle n'a pas pour rôle d'empêcher le passage des racines.

Elle est mise en œuvre par l'entrepreneur paysagiste chargé également de la mise en place de la terre.

La couche filtrante SOPRAFILTRE est relevée contre tous les reliefs jusqu'au niveau supérieur des terres. Lorsque ces relevés dépassent 1 m, on emploiera un feutre jardin.

Le recouvrement est de 10 cm entre lés.

Elle est aussitôt recouverte de terre.

7.13 Terre végétale

L'entreprise chargée de sa mise en place doit s'assurer que :

- Le pH de la terre et des engrais susceptibles d'y être introduits ne descend pas au-dessous de 3,
- La pression exercée par les terres et les végétaux (et les autres charges éventuelles) ne dépasse pas celle admissible par l'élément porteur ou les panneaux isolants thermiques ou le SOPRADRAIN (cf. § 12.5).

L'épaisseur à mettre en œuvre est fonction de l'utilisation du jardin et n'est généralement pas inférieure à 30 cm.

La mise en place de la terre, directement sur la couche filtrante, doit être faite sans provoquer le déplacement ni de détérioration de la couche filtrante ou de la couche drainante.

L'emploi, par exemple, de plancher de roulement permet l'utilisation d'engins de chantiers adaptés.

Il faut respecter les mêmes conditions de stockage et de charge qu'au paragraphe 7.11.

7.14 Végétation

Outre les dispositions générales rappelées au § 2, il y a lieu de se reporter aux « Règles Professionnelles pour l'aménagement de toitures terrasses jardins » (document C.S.N.E. / U.N.E.P. de Juin 1997) et plus particulièrement à l'annexe 2 qui précise la liste des végétaux auxquels il ne faut pas avoir recours (liste des végétaux « déconseillés ou interdits »).

7.2 Procédé de végétation extensive SOPRANATURE ⁽²⁾

Généralités

Le procédé SOPRANATURE permet la mise en place d'un tapis végétal par l'utilisation de matériaux et de végétaux spécifiques. La nature et la quantité de ces matériaux sont définies par une étude préalable à chaque projet.

Le procédé fait l'objet d'un Cahier de Prescriptions de Pose SOPREMA, dans lequel sont prévus d'autres éléments porteurs (TAN, béton cellulaire, bois), et avec la possibilité de pente supérieure à 5%.

Les « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (CSFE/SNPPA/UNEP) sont applicables.

8. Etanchéité des reliefs

8.1 Relevés (fig.2)

L'étanchéité est relevée sur une hauteur de 0,15 m au-dessus du niveau de la terre (cf. NF P10-203 - DTU 20.12).

La partie supérieure du relief doit comporter obligatoirement un dispositif permettant d'écarter les eaux de ruissellement susceptibles de pénétrer derrière le relevé (sauf dans le cas où le relevé habille la face supérieure du relief).

L'étanchéité est réalisée comme suit :

- EIF sur maçonnerie,
- EAC (facultatif),
- BA 50 TV OU SOPRALENE FLAM 180 ou SOPRALENE FLAM S 180-35 soudé avec talon de 10 cm minimum,
- SOPRALENE JARDIN ou SOPRALENE FLAM JARDIN soudé avec talon de 15 cm.

Dans tous les cas :

- Les joints entre relevés et partie courante sont décalés. Les recouvrements latéraux des relevés sont de 6 cm minimum,
- Pour les relevés de hauteur supérieure à 1 m, l'étanchéité est fixée mécaniquement en tête à raison de 4 fixations/ml (fixation chevillée avec rondelle), avec protection des fixations vis-à-vis des eaux de ruissellement,
- Pour les relevés de hauteur supérieure à 2,50 m, le relevé sera posé par feuilles de 2,50 m maximum, fixées mécaniquement en tête : le lé d'étanchéité supérieur recouvre ces fixations sur 20 cm. La ligne supérieure des fixations entête est recouverte par soudage de bandes de 20 cm de large en SOPRALENE JARDIN ou en SOPRALENE FLAM JARDIN.

Nota : il est toujours possible de réaliser les relevés conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) avec protection par solin grillagé.

Si une isolation thermique est spécifiée en relevés, elle est réalisée selon la technique de la toiture inversée. Pour des relevés de hauteur importante, la mise en œuvre de l'isolant se fait au fur et à mesure de la mise en œuvre des terres.

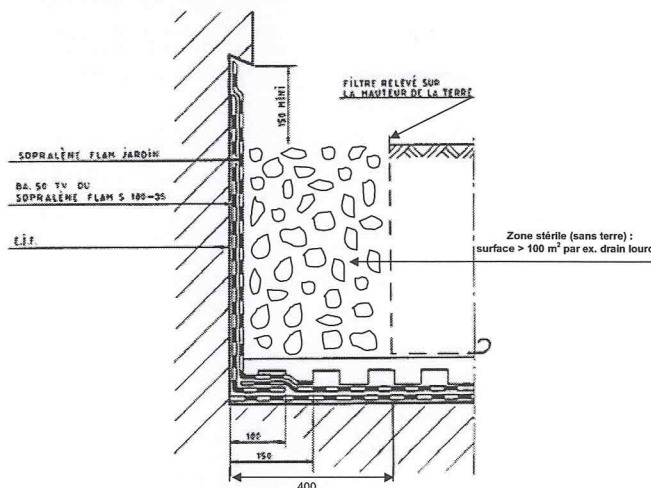


Figure 2 Relevé d'étanchéité sur relief en maçonnerie

Dans le cas d'isolant placé sous le revêtement d'étanchéité, et lorsque le relief est en maçonnerie, la continuité du pare-vapeur avec le relevé d'étanchéité doit être assurée au niveau des relevés d'étanchéité, qu'ils soient eux-mêmes isolés ou non.

Cette continuité du pare-vapeur et des relevés doit être assurée par une équerre comportant un talon de 6 cm au minimum, avec une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant de partie courante, soudée à plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement.

Cette équerre de renfort est conforme à celle définie dans la norme NF P 84-204-1-2 (réf. DTU 43.1), ou doit être définie dans un Avis Technique de la gamme des produits bitumineux du titulaire de l'Avis Technique.

8.2 Retombées (fig. 3)

La composition et les prescriptions de mise en œuvre sont identiques à celles des relevés, l'étanchéité doit recouvrir d'environ 20 cm la liaison entre le plancher et le mur.

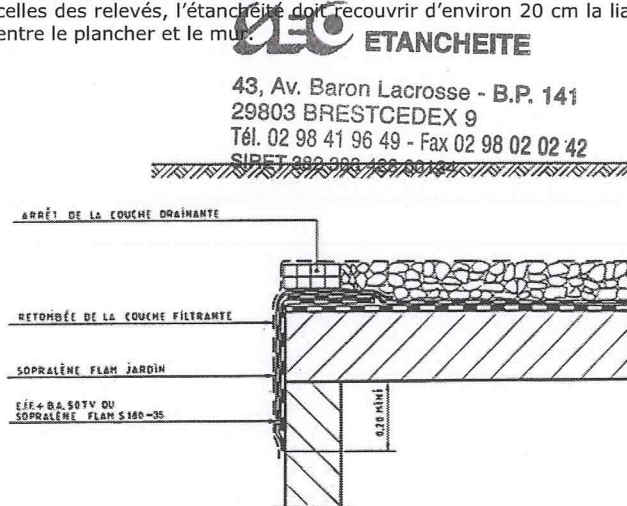


Figure 3 Retombée

⁽²⁾ Ce procédé n'est pas visé par l'Avis Technique.

8.3. Cas de relevés de terrasses-jardins traitées en asphalte en partie courante (fig. 4)

Si les parties courantes sont traitées au moyen d'un complexe asphalte conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1), on peut réaliser l'ouvrage suivant :

le relevé comporte :

- 1 couche d'imprégnation EIF,
- BA 50 TV ou SOPRALÈNE FLAM 180 ou SOPRALÈNE FLAM S 180-35 soudé au chalumeau avec talon de 0,10 m sur l'asphalte sablé,
- SOPRALÈNE JARDIN ou SOPRALÈNE FLAM JARDIN avec talon de 0,15 m sur l'asphalte sablé.

Dans le cas où le revêtement d'étanchéité asphalte reçoit une protection en asphalte gravillonné, séparée par du papier kraft, celui-ci est remonté sur l'épaisseur de la protection en asphalte gravillonné, pour éviter l'adhérence de l'asphalte sur les relevés d'étanchéité.

La température maximale de coulée de l'asphalte gravillonné est de 240 °C.

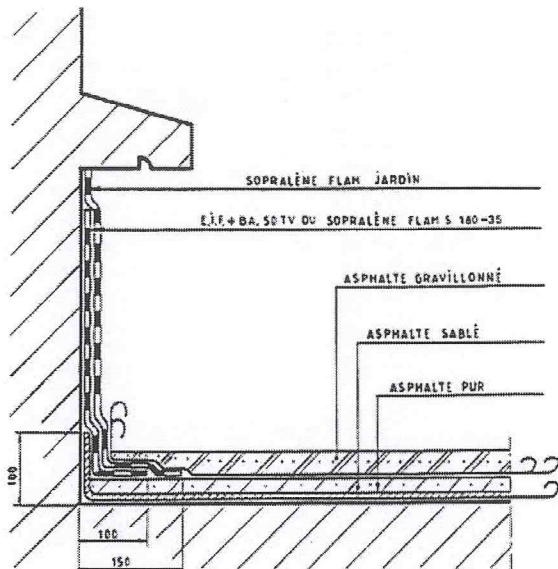


Figure 4 – Raccordement d'un relevé SOPRALÈNE JARDIN (ex. avec un revêtement de partie courante en asphalte + protection par asphalte gravillonné)

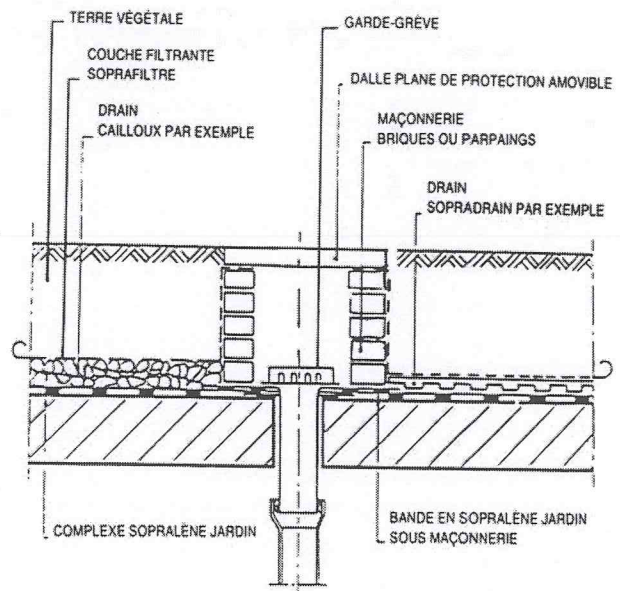


Figure 5 Entrée d'eau pluviale (exemples)

9.3 Raccords de conduits ou gaines

Ils sont traités, par dés en béton, conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1). La hauteur du manchon est telle qu'il fasse saillie de 0,15 m au-dessus du niveau de la terre.

9.4 Joint de dilatation du gros œuvre (fig. 6)

Les joints de dilatation du gros œuvre sont traités avec SOPRAJOINT (se reporter à l'Avis Technique SOPRAJOINT), ou selon NF P 84-204 (DTU 43.1).

Les dispositions prévues dans les règles professionnelles rappelées au § 9.1 s'appliquent : en particulier au choix des végétaux au droit des joints enterrés et à la constitution d'une zone stérile au droit des joints visibles.

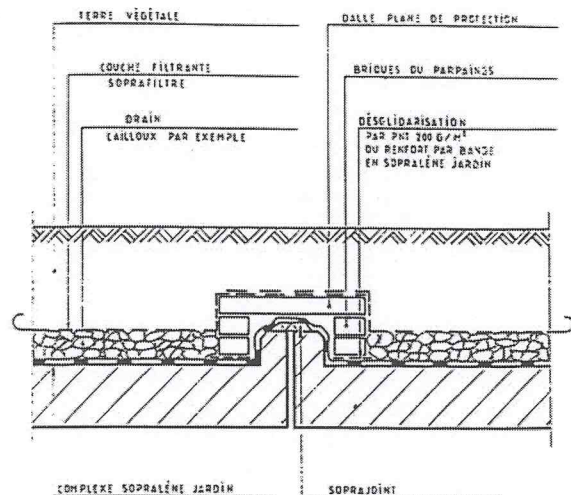


Figure 6 Joint de dilatation enterré (exemple)

9. Ouvrages annexes

9.1 Généralités

Tous les raccords : reliefs, rives, seuils, ventilations, canalisations, joints de gros œuvre, évacuations d'eau pluviales, etc..., sont traités conformément aux principes des NF P 10-203 (DTU 20.12) et NF P 84-204 (DTU 43.1) ainsi qu'aux règles professionnelles jardins (juin 97).

9.2 Evacuations d'eaux pluviales (fig. 5)

Le raccordement de l'étanchéité aux conduits d'évacuation se fait conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) par l'intermédiaire d'une platine avec moignon.

Un dispositif particulier doit être mis en place sur l'entrée d'eau pour éviter le risque d'obstruction par les cailloux ou autres matériaux.

Cette entrée d'eau pluviale doit être visitable sans avoir à enlever la terre.

Il peut être prévu une boîte ajourée en maçonnerie couverte par une dalle amovible apparente pour permettre les visites d'entretien conformes à la NF P 84-204 (DTU 43.1). Cet élément construit sur le revêtement d'étanchéité doit être exécuté conformément à l'article 9.5 « Murets construits sur l'étanchéité ».



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

9.5 Murets

Ces ouvrages sont du ressort de l'entreprise chargée de la mise en place de la terre.

Ils sont construits sur le revêtement d'étanchéité avec bande de renfort en SOPRALÈNE JARDIN ou écran NTS 170 dont la largeur est au moins égale à la largeur du muret (fig. 8 et 9).

La pression exercée à leur sous-face ne doit pas dépasser :

- 0,8 daN/cm² si le revêtement d'étanchéité est appliqué directement sur maçonnerie,
- celle admissible par l'isolant quand le revêtement d'étanchéité est appliqué sur isolant.

Les murets peuvent également être construits sur la couche drainante lorsque celle-ci est en cailloux (fig. 7).

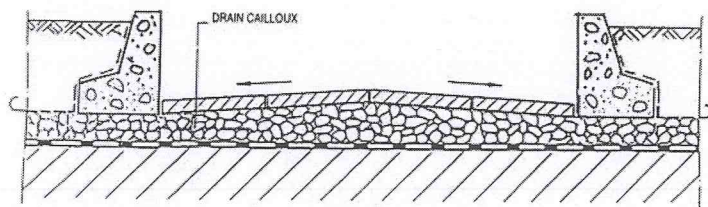


Figure 7 Chemin de circulation

9.6 Chemins de circulation

9.61 Généralités

- Les chemins de circulation, ou leurs infrastructures, ne doivent pas empêcher le passage de l'eau circulant dans la couche drainante.
- Une pente de 1 % au moins doit être assurée au niveau du revêtement de circulation, excepté dans le cas de dalles sur plots.
- Les charges qu'ils sont susceptibles d'apporter (poids propre, circulation, ...) ne doivent pas engendrer de pressions supérieures à celles qui sont admissibles par les panneaux isolants, l'étanchéité ou le SOPRADRAIN (voir § 9.5).

9.62 Chemins de circulation au-dessus de la couche drainante

- Ils sont à la charge de l'entreprise qui met la terre en place.
- Ils peuvent :
 - être placés en surface de la terre, ce qui nécessite une préparation pour éviter les affaissements dus au tassement naturel de la terre (par exemple : fondation aménagée avec du sable, de la grave ciment ou de la terre compactée),
 - reposer sur 2 murets de retenue de la terre,
 - être aménagés sur la couche drainante (fig. 7)

9.63 Chemins de circulation sur le revêtement d'étanchéité

Ils sont réalisés :

- soit par dalles coulées sur place, conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), c'est à dire sur couche de désolidarisation et fragmentées. Ces dalles peuvent recevoir une protection scellée.
- soit par dalles préfabriquées posées sur lit de sable ou gravillons selon NF P 84-204 (fig. 8).
- Soit par dalles sur plots uniquement dans le cas de revêtement d'étanchéité soudable (revêtements C et D).

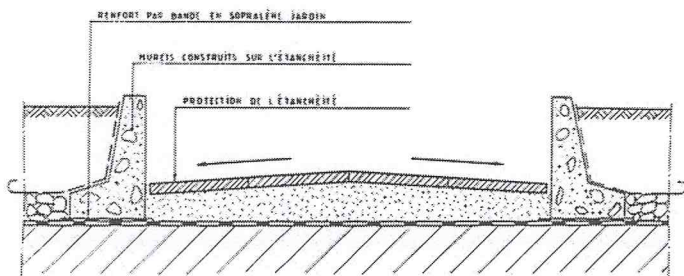


Figure 8 Chemin de circulation

10. Cas des terrasses partiellement plantées (multifonctions)

Les terrasses-jardins peuvent présenter des zones non plantées, représentant des surfaces plus ou moins importantes, traitées en terrasses accessibles ou inaccessibles selon leur destination (fig. 9).

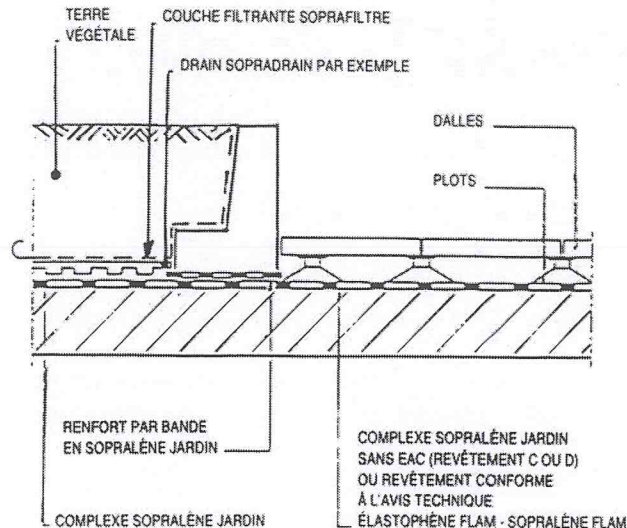


Figure 9 Muret de séparation jardin/dalles sur plots

Sur ces zones hors jardin :

- Le support doit comporter une pente de 1 % au moins, sauf dans le cas de protection par gravillon ou dalles sur plots ou de revêtement bicouche autoprotégé.
- Le revêtement d'étanchéité peut être :
 - Le complexe jardin de la zone jardin. En cas de protection par dalles sur plots, le complexe sera obligatoirement sans EAC.
 - Tout autre revêtement de la société SOPREMA bénéficiant d'un Avis Technique pour les destinations considérées. Dans ce cas, le SOPRALENE JARDIN de la zone jardin est raccordé au revêtement des autres parties par collage ou soudure sur EAC avec recouvrement approprié de 6 cm minimum.

La protection est conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1) ou à l'avis technique ad hoc. Les protections par dalles sur plots peuvent être appliquées directement sur SOPRALENE FLAM. La séparation entre terrasse-jardin et zone non plantée se fait conformément au § 9.5 par muret construit sur l'étanchéité.

Dans le cas particulier où la protection rapportée des terrasses accessibles aux piétons, et au séjour, est recouverte par des revêtements de sol scellés, la pente est alors d'au moins 1,5 cm/m conformément aux dispositions de la norme NF P 61-202 (réf. DTU 52.1).

La protection des relevés est conforme à la destination des zones considérées.

11. Dispositions particulières au climat de montagne

Ce sont celles prescrites dans la NF P 10-203 (DTU 20.12) en ce qui concerne la hauteur des reliefs. Les autres dispositions du présent document sont applicables, à l'exception de la pente nulle qui n'est pas admise.

12. Matériaux

12.1 Mélange de base : liant ETF 2

Le liant ETF 2 consiste en un mélange de bitume spécial et de polymères thermoplastiques styrène-butadiène-styrène avec addition de fines, conformes aux Directives UEAtc.

- Point de ramollissement BA (NF T 66-004) : $\geq 110^{\circ}\text{C}$.
- Pénétration à 25°C (NF T 66-604) : environ 50 (en 1/10 mm).
- Pliage à froid (sur mandrin $\varnothing 20$ mm en 5 s.) : aucune fissure à -20°C (éprouvette d'épaisseur 2 mm),
- Taux de fines : 35 % environ.

Dans le cas des SOPRALENE JARDIN, il y a ajout d'un agent anti-racine (minimum 20 g/m² de PREVENTOL B₂) permettant de répondre à la norme européenne prEN (WI 00254027).

12.2 Feuilles ELASTOPHENE et SOPRALENE JARDIN

12.21 Composition et présentation

Voir les tableaux 4 et 5



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

12.22 Caractéristiques des feuilles

Voir tableaux 6 et 7

12.23 Etiquetage

L'étiquette comporte le nom du produit et sa finition de surface.

12.24 Stockage

Le stockage se fait debout.

12.3 Autres feuilles

- ELASTOPHENE 25, 70-20, 70-25, 180-20, 180-25.
- ELASTOPHENE FLAM S 25, 70-25.
- ELASTOPHENE FLAM 25, 70-25, 180-25.
- SOPRALENE FLAM 180.
- SOPRALENE 250.
- SOPRALENE FLAM UNILAY.

Conformes aux Avis Techniques :

- « ELASTOPHENE – SOPRALENE ».
- « ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM ».
- « SOPRALENE FLAM UNILAY ».

12.4 Ecran d'indépendance

SOPRAVOILE : voile de verre 100 g/m² selon NF P 84-204 (DTU 43.1).

12.5 Couche drainante

- Cailloux (granularité 25/40 minimum),
- Argile expansée,
- Schiste expansé,
- Briques creuses entières,
- Pouzzolane (granularité 10/20 minimum),
- SOPRADRAIN polystyrène expansé (25 Kg/m³) en plaques de 1 000 x 1 000 x 36 mm comprenant 225 plots de Ø 40 mm et de hauteur 16 mm, 224 trous de Ø 10 mm et 196 trous de Ø 20 mm :
 - La surface portante est de 26 %,
 - La charge maximale d'emploi est de 2 t/m² (environ 1,00 m de terre).

12.6 Couche filtrante

- SOPRAFILTRE :
Nature : non tissé à base de fibres synthétiques ≥ 90 g/m². Le SOPRAFILTRE s'emploie en partie courante et en relevé de 1 m au plus.
- FEUTRE JARDIN ISOVER :
Nature : fibres de verre imprégnées, épaisseur 25 mm. S'emploie en partie courante et en relevés sans limites de hauteur.

12.7 Relevés

- BA 50 TV : NF P 84-303.
- Autres feuilles : voir Avis Technique 5/00-1438, ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM.

12.8 Pare-vapeur et sous-couche de pare-vapeur

- 36 S : NF P 84-313.
- BARAL : NF P 84-310.
- BA 40 : NF P 84-303.
- BA 40 ALU : NF P 84-316.
- AERISOL AR : sous-couche, 36 S W HR perforé sous-facé par paillettes d'ardoise (NF P 84-313).
- AERISOL Flam : sous-couche, 36 S W HR perforé 2 faces film thermofusible, épaisseur 1 mm.
- SOPRAVAP STICK ALU et SOPRAVAP STICK ALU S16 (voir Avis technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM).

12.9 Autres matériaux

- SOPRADERE, ELASTOCOL 350 ou 500 : vernis d'imprégnation (EIF) conforme à la NF P 84-204 (DTU 43.1).

- SOPRACOLLE 200 ou 300 N : adhésif bitumineux à froid (voir Avis Technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM).
- COLTACK : colle à froid à base de bitume et de polyuréthane (voir Avis Technique ELASTOPHENE FLAM – SOPRALENE FLAM)
- Bitume de collage : 85/25, 90/40, 110/30, 115/15, 120/30 : pour les pentes ≥ 5 %, le bitume doit avoir un TBA d'au moins 100 °C.
- Joint de dilatation : cf. Avis Technique SOPRAJOINT.
- Ecran NTS 170 : non-tissé de fibres synthétiques de 170 g/m².

13. Fabrication et contrôle des feuilles ELASTOPHENE et SOPRALENE

La fabrication est réalisée dans les usines de la Société SOPREMA à Strasbourg, Louviers et Avignon, suivant des procédés identiques à ceux des feuilles ELASTOPHENE et SOPRALENE et subit les mêmes contrôles de fabrication (cf. Avis technique 5/00-1438).

Ces trois usines SOPREMA appliquent un système d'assurance de la Qualité conforme à la norme ISO 9001 certifié par l'AFAQ. De plus, l'usine de Louviers applique un système de Management Environnement conforme à la norme ISO 14001 certifié par AFAQ.

14. Prévention des accidents

On se reportera au manuel de la CSNE « Prévention des risques professionnels sur les chantiers ».

De plus, on rappelle que, préalablement à l'utilisation d'une flamme nue, il est obligatoire d'éloigner d'au moins 10 m tous les bidons de produits inflammables (adhésif à froid, primaires, ...) vides, entamés ou neufs. On consultera les fiches de données de sécurité relatives à ces produits.

B. Résultats expérimentaux

Depuis l'attribution de l'avis Technique 5/87-618, des essais ont été réalisés en vue de l'attribution du classement FIT (CR CSTB 32587).

Des essais de résistance au passage des racines ont été réalisés, selon procédure FLL.

Tous les essais montrent que les produits SOPRALENE JARDIN résistent au passage des racines.

C. Références

Les premières applications de ce système remontent à 1976.

A ce jour, la quantité totale posée est de plus de 8 millions de m².



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1

Supports $0 \leq p \leq 5 \%$ (1)	Avec EAC		Sans EAC		Mixte
	Indépendant A = VV100 +	Adhérent B = EAC +	Indépendant C = VV100 +	Adhérent D = EAC +	Adhérent E = EAC +
	ELASTOPHENE 25 + EAC + SOPRALENE JARDIN F4 I5 T2		ELASTOPHENE FLAM 25 + SOPRALENE FLAM JARDIN F5 I5 T4		ELASTOPHENE 25 + SOPRALENE FLAM JARDIN F5 I5 T2
Béton	A	EIF + B (3)	C	EIF + D (3)	EIF + E (3)
PUR Papier	A		C		
PUR VV bitumé	A		C		
PUR parements composites	A		C		
Perlite fibrée	A	B	C	D (2)	E
Composites Résol / perlite	A	B	C	D (2)	E
Verre cellulaire	EAC refroidi + A	B	EAC refroidi + C	D (2)	E
Isolation inversée	A	EIF + B	C	EIF + D	EIF + E
Ancien revêtement (cf. § 4.4)					
Asphalte	A (4)	-	C (4)	-	-
Revêtement bitumineux	A (4)	-	C (4)	-	-
Revêtement bitumineux autoprotégé	-	B (5)	-	D (5)	E (5)

- La pente peut localement être $> 5 \%$ avec les revêtements adhérents ; dans ce cas, un système de retenue des terres est obligatoire. La pente est limitée par les prescriptions de l'Avis Technique de l'isolant lorsqu'il existe. Au-delà de 20% , SOPRALENE JARDIN doit être fixé mécaniquement en tête par 4 fixations/ml avec rondelle $\varnothing 40$ et cheville si la longueur du rampant est supérieure à $1,50$ m.
- Panneaux aptes à la soudure ou panneaux surfacés à l'EAC. Dans ce dernier cas, le classement est I2.
- Sur élément porteur en maçonnerie de type A, B, ou C éventuellement surmonté d'une forme de pente.
- L'écran VV 100 doit être complété ou remplacé selon DTU 43.5
- Sans EIF, après débardage de la feuille métallique

Tableau 2

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur avec EAC (1)	Pare-vapeur sans EAC (2) (5)
Maçonnerie	Cas courant	EIF + EAC + 36 S + EAC	EIF + BA 40 soudé (4) Ou EIF + SOPRAVAP STICK ALU
	Planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage ou cas courant en climat de montagne.	EIF + EAC + BARAL + EAC	EIF + BA 40 ALU soudé Ou EIF + SOPRAVAP STICK ALU S 16
	Locaux à forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage.	EIF + AERISOL AR + EAC + BARAL + EAC (6)	EIF + AERISOL FLAM + BA 40 ALU soudé (6) ou BA 40 ALU collé par plots de SOPRACOLLE 300 N (7), joints soudés.

- Matériaux et mise en œuvre conforme à la NF P 84-204 – DTU 43.1.
- Les pare-vapeur sans EAC sont jointoyés sur 6 cm au moins, soudés.
- Pontage des joints : cf. paragraphe 4.2.
- ELASTOPHENE 25 peut remplacer le BA 40.
- Pour les surfaces inférieures à celles éventuellement prescrites par l'Avis Technique de l'isolant, le pare-vapeur peut être posé en indépendance sans EIF joints soudés; dans ce cas, il est soudé en périphérie de la toiture et autour des émergences.
- Dans le cas d'une pente localement $> 5 \%$, le pare-vapeur sera adhérent.
- Même densité de collage que pour l'isolant.



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124

Tableau 4 – SOPRALENE FLAM JARDIN (32 PY 200 AR)

Caractéristiques	Valeur spécifiée
Liant ETF 2 (*) (g/m ²)	2 500 (- 5%)
Armature PY (g/m ²)	200
Bitume oxydé d'imprégnation (g/m ²)	≤ 600
Face supérieure AR (g/m ²)	900
Face inférieure film thermofusible (g/m ²)	10
Epaisseur sur lisière (mm)	3,2 (- 5 %)
Lignage	/
Dimension des rouleaux (m x m)	8 x 1
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)	35
(*) Avec adjuvant anti-racine. <u>Nota</u> : autres feuilles : conformes aux Avis Techniques ELASTOPHENE-SOPRALENE n° 5/97-278 et ELASTOPHENE FLAM-SOPRALENE FLAM n°5/00-1438.	

Tableau 5 – SOPRALENE JARDIN (32 PY 250 AR)

Caractéristiques	Valeur spécifiée
Liant ETF 2 (*) (g/m ²)	2 200 (- 5%)
Armature PY (g/m ²)	250
Bitume oxydé d'imprégnation (g/m ²)	≤ 700
Face supérieure AR (g/m ²)	900
Face inférieure grésage (g/m ²)	300
Epaisseur sur lisière (mm)	3,2 (- 5 %)
Lignage	/
Dimension des rouleaux (m x m)	8 x 1
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)	35
(*) Avec adjuvant anti-racine. <u>Nota</u> : autres feuilles : conformes aux Avis Techniques ELASTOPHENE-SOPRALENE n° 5/97-278 et ELASTOPHENE FLAM-SOPRALENE FLAM n°5/00-1438.	

Tableau 6 – SOPRALENE FLAM JARDIN (32 PY 200 AR)

Caractéristiques	VCA	VM
Force maximale en traction (EN 12311-1) L/T (N/5 cm)	800/550	950/700
Allongement à la force maximale (EN 12311-1) L/T (%)	40/40	50/50
Résistance à la déchirure au clou (EN 12310-1) L/T (N)	150/150	200/200
Souplesse à basse température (EN 1109) pas de fissure à (°C)	- 15	- 20
Tenue à la chaleur * (°C)	100	105
Stabilité dimensionnelle à 80 °C	0,5	0,3
Résistance au poinçonnement statique avec sous-couche ELASTOPHENE 25 (NF P 84-352)	L4	L4
Résistance au poinçonnement dynamique avec sous-couche ELASTOPHENE 25 (NF P 84-353)	20	> 20
* selon Directives générales et Particulières UEAtc. VCA = Valeur Critique d'Acceptabilité : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité. VM = Valeur Moyenne d'identification : moyenne arithmétique des résultats.		

Tableau 7 – SOPRALENE JARDIN (32 PY 250 AR)

Caractéristiques	VCA	VM
Force maximale en traction (EN 12311-1) L/T (N/5 cm)	950/800	1 100/900
Allongement à la force maximale (EN 12311-1) L/T (%)	40/40	45/50
Résistance à la déchirure au clou (EN 12310-1) L/T (N)	150/150	250/250
Souplesse à basse température (EN 1109) pas de fissure à (°C)	- 15	- 20
Tenue à la chaleur * (°C)	100	105
Stabilité dimensionnelle à 80 °C	0,5	0,3
Résistance au poinçonnement statique avec sous-couche ELASTOPHENE 25 (NF P 84-352)	L4	L4
Résistance au poinçonnement dynamique avec sous-couche ELASTOPHENE 25 (NF P 84-353)	20	> 20
* selon Directives générales et Particulières UEAtc. VCA = Valeur Critique d'Acceptabilité : valeur limite susceptible d'être fournie dans le cadre du Système Qualité. VM = Valeur Moyenne d'identification : moyenne arithmétique des résultats.		



43, Av. Baron Lacrosse - B.P. 141
29803 BRESTCEDEX 9
Tél. 02 98 41 96 49 - Fax 02 98 02 02 42
SIRET 382 303 428 00124