

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/11-2239**

*Revêtement d'étanchéité bicouche en bitume modifié SBS
destinés aux toitures-terrasses jardins et végétalisées*

*Revêtement d'étanchéité
de toitures-jardins
Roof garden
waterproof system
Abdichtung für Dachgarten*

Moplas SBS jardin

Relevant de la norme

NF EN 13707

Titulaire : Texsa SAS
Chez AE2C
Actiparc 1 Bâtiment 4
131 Traverse de la Penne aux Camoins
FR-13821 La Penne sur Huveaune

Tél. : 01 45 42 17 33
Courriel : serviceclient@texsa.fr
Internet : www.texsa.fr

Usine : Texsa SA
ES-Castellbisbal
Catalogne, Espagne

Distributeur : Texsa SAS
Chez AE2C
Actiparc 1 Bâtiment 4
131 Traverse de la Penne aux Camoins
FR-13821 La Penne sur Huveaune
(Bouches du Rhône)

Tél. : 06 29 32 38 91
Courriel : ibai.rodriguez@texsa.com
Internet : www.texsa.com

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

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le



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 » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 17 octobre 2011, la demande relative au revêtement d'étanchéité de toitures-jardins Moplas SBS jardin fabriqué et commercialisé par la société Texsa SAS. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne. Ce document constitue une suite à l'Avis Technique 5/07-1921.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé Moplas SBS jardin est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène à base de feuilles manufacturées en bitume modifié par élastomère SBS pour toitures-terrasses jardins et terrasses et toitures végétalisées au contact direct de la couche drainante, en partie courante et relevés.

Les feuilles sont composées :

a) Pour les feuilles de première couche, selon la destination :

- Toitures-terrasses jardins :
 - en indépendance, avec un voile de verre ROOFTEX FV 100 (système **C**),
 - en adhérence, par collage à l'EAC ou par soudage (système **D**)
- Terrasses et toitures végétalisées :
 - par vissage ou par clouage (systèmes **F**, **G**) ou par soudage à travers un écran perforé (systèmes **H1**, **H2**) ou par plots de colle à froid PREJUNTER HDS (système **J**) ou par collage à l'EAC sur voile de verre (système **K**),
 - en adhérence, (système **M**) par collage à l'EAC ou par soudage.

b) D'une feuille de deuxième couche, MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN armée de polyester non-tissé stabilisé 180 g/m², autoprotégée par paillettes d'ardoises et comportant un adjuvant anti-racine.

Le procédé est mis en œuvre :

- Sur des toitures :
 - toitures-terrasses jardins,
 - terrasses et toitures végétalisées, le procédé de végétalisation devant être lui-même titulaire d'un Avis Technique spécifique,
 - et comme prolongement de toitures-terrasses jardins ou de terrasses et toitures végétalisées, en système apparent ou sous une protection rapportée :
 - inaccessibles,
 - techniques ou à zones techniques,
 - accessibles aux piétons et au séjour (pente $\geq 1,5$ % en travaux neufs), y compris par dalles sur plots (pente ≥ 0 %),
 - accessibles aux véhicules (pente ≥ 2 % en travaux neufs) ;
- En climat de plaine et en climat de montagne ;
- En travaux neufs et en travaux de réfections.

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13707 et NF EN 13970 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 27 janvier 2006 portant application aux feuilles souples d'étanchéité du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

1.3 Identification

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

Les feuilles peuvent prendre, selon les cas, les indices suivants :

- sans mention : film thermofusible sur les deux faces,
- GR-1 : grésage en sous-face,
- GR-2 : grésage deux faces,
- MIN : granulats d'autoprotection ardoise ou colorés.

Les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707 et NF EN 13970.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

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

Sécurité au feu

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

Vis-à-vis du feu intérieur

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

Prévention des accidents et maîtrise des accidents et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). La FDS est disponible à la société Texsa SAS.

La surface des feuilles est glissante lorsque humide.

Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de FDES pour ce procédé. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Isolation thermique

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

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

En toitures-terrasses jardins, dans le cas où une isolation thermique est requise en relevés, elle sera mise en œuvre selon la technique de la toiture inversée. Les couches drainantes ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'isolation thermique de la toiture.

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures :

- Toitures-terrasses jardins et pour une pression ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant éventuel pouvant imposer une limite plus basse,
- Terrasses et toitures végétalisées.

Il peut être également utilisé en prolongement de toitures à usages multiples :

- Terrasses inaccessibles en système autoprotégé ou sous protection meuble,
- Terrasses techniques et zones techniques en système autoprotégé ou sous protection dure,
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour, et aux véhicules, sous une protection dure,
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour sous une protection par dalles sur plots et pour une pression admise sous plot ≤ 60 kPa (6 N/cm²), l'isolant pouvant imposer une limite plus basse,

selon les dispositions prévues aux Documents Techniques d'Application Moplas SBS et Moplas SBS FM.

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 sont indiquées dans le Dossier Technique.

L'emploi en toitures-terrasses jardins de la couche drainante DRAIN STANDARD limite la pression des terres à 20 kPa (2 t/m²).

Résistance chimique

Le revêtement avec une feuille de seconde couche traitée anti-racine est considéré comme résistant à une acidité pH ≥ 3 .

Adaptation à la pente de la toiture

Ce revêtement peut être employé en toitures-terrasses jardins 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.

En terrasses et toitures végétalisées la pente est prescrite par l'Avis Technique de la végétalisation extensive.

Emploi en climat de montagne

Ce procédé en toitures-terrasses jardins peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par le chapitre IX de la norme NF P 84-204 : 1994 (référence DTU 43.1), et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures-terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988).

Le procédé en terrasses et toitures végétalisés n'est pas revendiqué en climat de montagne.

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé d'étanchéité n'est pas revendiqué pour une utilisation dans les départements d'outre-mer (DOM).

2.22 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité Moplas SBS jardin peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

Cf. les normes P 84 série 200 (référence. DTU série 43). Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. Texsa SAS apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.25 Classement FIT

Le classement est F5 I5 T4, certains cas d'utilisation peuvent conduire à un classement T2. Actuellement le classement ne s'applique pas aux systèmes fixés mécaniquement.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

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

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application de l'élément porteur à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement

sur le support, choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 avec le modificatif n° 4 de février 2009 etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage des panneaux isolants doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Attelages de fixation mécanique des panneaux isolants et/ou du revêtement d'étanchéité (système F)

a) Il est rappelé que les attelages de fixation mécanique doivent être du type « solide au pas » qui empêche, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette lorsque la compression à 10 % de déformation de l'isolant support est inférieure à 100 kPa (norme NF EN 826).

b) L'usage de fixations mécaniques est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5$ g/m³).

2.33 Conditions de mise en œuvre en toitures-terrasses jardins

2.331 Répartition de l'exécution des ouvrages surmontant l'étanchéité entre les différents corps d'état

a) Couche drainante : elle est mise en œuvre par l'entrepreneur d'étanchéité.

b) 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.

c) 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, gérage des terres, etc., avec la résistance du support.

d) La construction des ouvrages annexes tels que :

- boîtes de visite des entrées d'eaux pluviales,
- murets construits sur l'étanchéité,

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

2.332 Construction des chemins de circulation

L'entrepreneur chargé de la mise en œuvre des terres exécute les chemins de circulation.

En sus, on respectera 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 dalles sur la couche drainante en granulats avec entrées pluviales sous le drain.

2.34 Conditions de mise en œuvre en terrasses et toitures végétalisées

Le procédé de végétalisation doit être défini dans un Avis Technique visant favorablement la protection du système. Les prescriptions de mise en œuvre du procédé de végétalisation, nature et pente minimum des supports - charges - surface maximum admise et dépressions au vent extrême par exemple, sont celles indiquées dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

2.341 Charges à prendre en compte

Les charges permanentes et les charges d'exploitation des procédés de terrasses et toitures végétalisées doivent être prises en compte dans la conception des ouvrages structuraux, la coordination entre les différents corps d'états étant assurée par le maître d'œuvre.

Dans le cas du bois ou des panneaux dérivés du bois de pente < 7 % sur plan, il est rappelé, conformément aux « Règles professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées », que le fluage de l'élément porteur doit être pris en compte dans le calcul dimensionnel du support constitué de bois ou de panneaux. Dans le cas contraire, une charge forfaitaire de 100 daN/m² doit être ajoutée aux charges permanentes en remplacement de la charge forfaitaire de 15 daN/m² prévues dans les Règles professionnelles.

2.342 Zone stérile pour la végétalisation extensive

Les documents particuliers du marché mentionnent la présence des zones stériles lorsqu'elle n'est pas obligatoire (cf. le *paragraphe 6.1* du Dossier Technique).

2.35 Cas de la réfection

Addendum

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Cinq ans, venant à expiration le 31 octobre 2016.

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

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le système Moplas SBS jardin est un revêtement d'étanchéité bicouche homogène en bitume modifié par élastomère SBS, soudable au chalumeau à flamme, pour toitures de type suivant :

- Toitures-terrasses jardins accessibles, de pente 0 à 5 % et admises en pente > 5 % localement et uniquement avec revêtement d'étanchéité adhérent,
- Terrasses et toitures végétalisées de pente 0 à 20 % protégées par un système de végétalisation faisant l'objet d'un Avis Technique favorable.

Le revêtement Moplas SBS jardin est placé au contact direct de la couche drainante lorsqu'il est utilisé en toitures-terrasses jardins ou en terrasses et toitures végétalisées.

Il est posé en indépendance, en semi-indépendance y compris fixé mécaniquement, ou en adhérence. La 2^{ème} couche MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN, armée d'un composite fibres de polyester fibres de verre, est autoprotégée par paillettes d'ardoise et son liant comporte un adjuvant anti-racines.

Les toitures-terrasses jardins et les terrasses et toitures végétalisées peuvent présenter des zones non plantées attenantes dont le revêtement d'étanchéité peut être :

- soit le revêtement Moplas SBS jardin, en continuité,
- soit un autre revêtement de la gamme Moplas SBS bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable pour la destination considérée. On se reportera aux Documents Techniques d'Application Moplas SBS et Moplas SBS FM. Dans ce cas, le revêtement Moplas SBS jardin déborde les zones plantées de 1 m au moins sur les zones adjacentes, et s'y raccorde par soudure à la flamme.

La protection et l'utilisation de chaque zone est adaptée à sa destination, inaccessible, technique, accessible aux piétons et au séjour, ou aux véhicules.

Identification

Les étiquettes portent le marquage CE ; la documentation accompagnant les feuilles bitumineuses mises sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe ZA des normes NF EN 13707 et/ou NF EN 13969. L'épaisseur minimale des feuilles est attestée en clair par leurs appellations « 25 » ou « 30 ».

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée à Texsa SAS.

Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par les normes P 84-série 200 (référence DTU série 43).

L'entretien des jardins en toiture est celui prescrit par la norme NF P 84 204-1 (référence DTU 43.1 P1).

L'entretien des terrasses et toitures végétalisées est celui prescrit par l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

L'entretien des terrasses protégées par dalles sur plots est particulier, cf. Dossier Technique Moplas SBS.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Référentiel

2.1.1 Référentiel pour toitures-terrasses jardins

Les règles et clauses des normes NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1) et NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (cf. l'AVIS), sont applicables dans les climats de plaine de la France européenne.

Les règles et clauses des normes NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1), NF P 84-204 : 1994 (référence DTU 43.1), et du Guide des toitures en climat de montagne (Cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (cf. l'AVIS), sont applicables dans les climats de montagne de la France européenne.

2.1.2 Référentiel pour terrasses et toitures végétalisées

Les règles et clauses des normes NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1), NF DTU 43.3 P1, NF DTU 43.4 P1 et NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1) non modifiées par le Cahier des Prescriptions Techniques (cf. l'AVIS), sont applicables dans les climats de plaine de la France européenne.

Les prescriptions techniques communes « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre dans les départements européens sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (*Ohn*) est supérieure à 70 mm » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009) s'appliquent.

Les « Règles Professionnelles pour la conception et la réalisation des terrasses et toitures végétalisées » (document ADIVET - CSFE - SNPPA - UNEF de novembre 2007) s'appliquent.

Les prescriptions de l'Avis technique du procédé de végétalisation s'appliquent.

2.2 Cadre d'utilisation

2.2.1 Revêtements pour toitures-terrasses jardins

Voir *tableau 1*.

2.2.2 Revêtements pour terrasses et toitures végétalisées

Voir *tableau 2 et 2bis*.

3. Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

3.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes, des Documents Techniques d'Application¹ les concernant. Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'huile, plâtre, hydrocarbures, etc.

3.2 Charges particulières à prendre en compte

Dans le cas des terrasses et toitures végétalisées, les charges permanentes à prendre en compte sont prescrites par l'Avis Technique particulier au procédé de végétalisation.

3.3 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Ils sont admis en toitures-terrasses jardins et en terrasses et toitures végétalisées.

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1) ou bénéficiant d'un Avis Technique favorable pour cet emploi. La préparation des supports et le pontage des joints (cf § 9.34) sont effectués conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1), et des Avis Techniques.

3.4 Éléments porteurs et supports en dalles de béton cellulaire autoclavé armé

Ils sont admis en terrasses et toitures végétalisées et prolongements.

Les dalles armées doivent bénéficier d'un Avis Technique favorable. On se reportera à ce document, notamment pour le traitement des joints et la constitution des pare-vapeur en cas d'isolation thermique complémentaire.

3.5 Éléments porteurs en tôle d'acier nervurée

Ils sont admis en terrasses et toitures végétalisées et prolongements.

Ils sont conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 43.3 P1, ou au CPT Commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre dans les départements européens sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure (*Ohn*) est supérieure à 70 mm » (e-Cahier du CSTB 3537_V2 de janvier 2009).

(¹) ou Avis technique dans la suite du document

Sont également admis les éléments porteurs non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable.

3.6 Éléments porteurs et supports en bois et panneaux dérivés

Ils sont admis en terrasses et toitures végétalisées et prolongements.

Sont admis les éléments porteurs et supports en bois massif et en panneaux dérivés du bois conformes aux prescriptions de la norme NF DTU 43.4 P1. Sont également admis les supports non traditionnels bénéficiant d'un Document Technique d'Application favorable².

La préparation des supports en bois massif et en panneaux dérivés du bois comprend en terrasses et toitures végétalisées :

- En systèmes semi-indépendants :
 - soit, sur bois massif et panneaux dérivés du bois, le clouage d'une feuille MOPLAS SBS FP 25 ; le recouvrement entre lés est de 6 cm soudés. On utilise des clous à large tête, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface (système **G**) ;
 - soit, sur panneaux dérivés du bois seulement, le pontage des joints de panneaux par des bandes en MOPLAS SBS FV 25 de 0,20 m de large, lorsque le revêtement est semi-indépendant par colle à froid PREJUNTER HD 25 (système **J**).
- En systèmes adhérents (système **M**), la préparation des supports comporte le clouage d'une feuille MOPLAS SBS FV 25 ; le recouvrement entre lés est de 6 cm soudé. On utilise des clous à large tête, à raison d'un tous les 33 cm en quinconce sur toute la surface.

3.7 Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des supports isolants.

3.7.1 Cas des toitures-terrasses jardins

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le *tableau 1*, dans les conditions des normes NF P 84-série 200 (DTU série 43) et de leur Document Technique d'Application particulier visant favorablement l'emploi considéré.

Les panneaux isolants (notamment en mousse phénolique (Résol) et en polystyrène expansé) utilisables en toitures-terrasses jardins, doivent faire l'objet d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi.

Mise en œuvre du pare-vapeur :

Le *tableau 3* s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Sur support de partie courante et de relevé en maçonnerie, au droit des rives et émergences, une équerre en MOPLAS SBS FP-S 35 est soudée avec talon de 6 cm au moins sur le pare-vapeur et sur le relief sur la hauteur de l'isolant augmentée de 6 cm au moins.

Le pare-vapeur autoadhésif TEXSELF PE 2 (cf. § 9.33) est mis en œuvre sur support en maçonnerie présentant « l'aspect régulier » des bétons surfacés selon la norme NF P 10 203 (référence DTU 20.12) imprimé d'EIF, lorsque l'isolant est posé libre et le système d'étanchéité est mis en œuvre en indépendance.

La température d'air minimale pour sa mise en œuvre est +5° C. Le support doit être sec et exempt de condensation.

La feuille est positionnée à recouvrements longitudinaux et transversaux de 6 cm, réenroulée puis déroulée en retirant la finition siliconée de sous face. En dessous de +10° C, l'adhérence des jonctions doit être ravivée par le passage d'une buse à air chaud type LEISTER.

3.7.1 Cas des terrasses et toitures végétalisées

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans les *tableaux 2* et *2bis*, dans les conditions des normes NF P 84-série 200 (référence DTU série 43) et de leur Document Technique d'Application particulier visant favorablement l'emploi considéré.

Les panneaux isolants (notamment en laine de roche, en mousse phénolique (Résol) et en polystyrène expansé) utilisables en terrasses et toitures végétalisées, doivent faire l'objet d'un Document Technique d'Application visant favorablement cet emploi.

Mise en œuvre du pare-vapeur :

Le *tableau 3bis* s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

Sur support de partie courante et de relevé en maçonnerie et en blocs de béton cellulaire autoclavé, au droit des rives et émergences, sauf dans le cas de costières métalliques, une équerre en MOPLAS SBS FP-S 35 est soudée avec talon de 6 cm au moins sur le pare-vapeur et sur le relief sur la hauteur de l'isolant augmentée de 6 cm au moins.

Le pare-vapeur autoadhésif TEXSELF PE 2 (cf. § 9.33) est mis en œuvre sur support en panneaux dérivés du bois imprimé d'EIF après

pontage des joints, lorsque l'isolant est fixé mécaniquement selon le NF DTU 43.4 P1 et son Document Technique d'Application particulier, ou en système **F** selon le *tableau 2bis*.

La température d'air minimale pour sa mise en œuvre est +5° C. Le support doit être sec et exempt de condensation.

La feuille est positionnée à recouvrements longitudinaux et transversaux de 6 cm, réenroulée puis déroulée en retirant la finition siliconée de sous face. En dessous de +10° C, l'adhérence des jonctions doit être ravivée par le passage d'une buse à air chaud type LEISTER.

Cas particulier de la réhabilitation thermique sur toiture existante

Après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5), une ancienne étanchéité bitumineuse ou asphalte conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

3.7.2 Mise en œuvre de l'isolant

Le *tableau 4* s'applique pour le choix des isolants et pour le principe de leur mise en œuvre en un ou plusieurs lits selon leur Document Technique d'Application, à condition que ce Document vise cette technique, à savoir :

- a) Soit collés par EAC selon les Référentiels § 2.1 et Documents Techniques d'Application particuliers ;
 - b) Soit fixés mécaniquement, selon les Référentiels § 2.1 et Documents Techniques d'Application particuliers :
 - Les attelages de fixation mécanique sont utilisés conformément aux dispositions décrites dans les Documents Techniques d'Application des isolants, et sont conformes au CPT Commun « Résistance au vent des isolants, supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006) ;
- Ils ne sont pas utilisables sur les formes de pente en béton de granulats lourds et légers, les voiles minces, les voiles précontraints, les corps creux avec ou sans chape de répartition, les planchers chauffants, les dalles contenant un réseau électrique diffus, les planchers collaborants et les planchers de type *D* définis dans la norme NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1) ;
- Ils ne sont autorisés qu'au-dessus de locaux classés à faible, moyenne ou forte hygrométrie (très forte hygrométrie exclue) ;
 - Les prescriptions des Documents Techniques d'Application des isolants concernant l'emploi obligatoire d'attelages de fixations « solides au pas » s'appliquent.

c) Soit, sous toitures-terrasses jardins et jusqu'à 5 % de pente, collés à froid avec colle PREJUNTER HD 25, par plots ou bandes (un plot tous les 50 cm environ en quinconce, ou une bande tous les 50 cm, consommation 500 à 800 g/m² environ).

d) Soit libres et en un seul lit, sous toitures-terrasses jardins, pour des surfaces et dépression au vent extrême prescrites par le Document Technique d'Application particulier à l'isolant.

Toute technique visée favorablement par le Document Technique d'Application de l'isolant est utilisable.

Cas particulier du polystyrène expansé

On applique en fond de gorge, au droit des relevés et des émergences, une protection de la tranche du panneau par une équerre en bande autoadhésive TEXSELF BANDA développé 10 cm, ailes sensiblement égales. Le recouvrement entre bandes est de 10 cm (*figure 1*).

Cas particulier de l'isolation inversée

Le système d'isolation inversée doit bénéficier d'un Document Technique d'Application favorable pour l'emploi en toitures terrasses jardins, ou en terrasses et toitures végétalisées. Il prescrit la nature de la couche de désolidarisation entre revêtement et isolant (l'ardoisage de MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN convient) et les dispositions particulières à la mise en œuvre des protections rapportées dans chaque emploi.

3.8 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciens revêtements d'étanchéité type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié, ciment volcanique, enduit pâteux, membrane polymère, pouvant être sur différents supports (maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé, bois - panneaux dérivés du bois, isolants sur les trois éléments porteurs précités et sur tôle d'acier nervurée).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciens revêtements sont définis par la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5).

(²) ou Avis technique dans la suite du document

4. Prescriptions relatives aux revêtements en partie courante

4.1 Règles de substitution et d'inversion

L'inversion des couches du revêtement n'est pas admise.

Pour le soudage des couches du revêtement entre elles, l'interface doit comporter au moins une finition filmée.

Dans les revêtements décrits dans les *tableaux*, MOPLAS SBS FV 25 peut être remplacée, dans l'ordre croissant de résistance au poinçonnement de la 1^{ère} couche :

MOPLAS SBS FP 25 en classe « L3 »,

MOPLAS SBS FP-S 25 en classe « L4 ».

Elle est obligatoirement remplacée par MOPLAS SBS FV 25 GR-2 dans le cas d'un collage par EAC sur isolant, et par MOPLAS SBS FV 25 GR-1 dans le cas d'un collage par colle à froid.

MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN ne peut pas être remplacée.

4.2 Composition et mise en œuvre en partie courante

Dispositions générales

Les compositions sont indiquées *tableaux 1, 2 et 2bis*, et § 8.

La première couche est appliquée selon le système, comme dit ci-dessous. Joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés.

La seconde couche est soudée, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés et décalés d'au moins 10 cm par rapport à ceux de la première couche, ou croisés.

Au droit des pontages, le revêtement n'est pas adhérent.

4.3 Systèmes en toitures-terrasses jardins

4.3.1 Système indépendant (système **C** *tableau 1*)

Ces systèmes sont utilisables en toitures-terrasses jardins.

La pente maximale est 5 %. En cas de pente > 5 % localement on utilise un revêtement d'étanchéité adhérent (système **D** *tableau 1*).

4.3.1.1 Cas général

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements d'au moins 6 cm soudés.

Dans le cas d'une réfection, l'écran d'indépendance est complété (voir *tableau 1*), conformément à la norme NF P 84-205 (référence DTU 43.5).

4.3.1.2 Cas particulier du polystyrène expansé

L'écran thermique en MOPLAS SBS FV 25 MIN est déroulé à sec, face ardoisée vers le bas, joints à recouvrements de 10 cm libres.

L'écran voile de verre est déroulé à sec, joints à recouvrements de 10 cm libres. Cet écran peut être placé au-dessus ou au-dessous de l'écran thermique.

La première couche est déroulée à sec, joints à recouvrements de 6 cm au moins, soudés.

4.3.2 Système adhérent (système **D** *tableau 1*)

Ces systèmes sont utilisables en toitures-terrasses jardin.

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage ou sur EAC refroidi, ou par collage par EAC sous condition d'utiliser une 1^{ère} couche grésée deux faces (GR-2), à recouvrements de 6 cm au moins.

4.4 Systèmes en terrasses et toitures végétalisées

4.4.1 Systèmes semi-indépendants (*tableau 2*)

Ces systèmes sont utilisables en terrasses et toitures végétalisées et sur prolongements apparents. La pente maximale est 20 %.

4.4.1.1 Cas de la sous-couche clouée (système **G**)

La première couche du revêtement est soudée sur la sous-couche, clouée selon § 3.6.

4.4.1.2 Cas de l'écran perforé (système **H**)

La pente ne dépasse pas 5 %.

Après application de l'EIF, l'écran perforé est déroulé à sec, le recouvrement est facultatif. La première couche du revêtement **H1** est soudée sur l'écran, collée par EAC pour le revêtement **H2**, à recouvrements de 6 cm. Elle est soudée ou collée en plein sur 50 cm au moins en périphérie des ouvrages et autour des émergences, l'écran est alors supprimé.

4.4.1.3 Cas du collage partiel par colle à froid (système **J**)

La pente ne dépasse pas 5 %.

L'emploi de ce système est limité à une dépression maximale du vent extrême de 3 927 Pa (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 4 de février 2009).

Sur le support non imprégné et sec, on dispose, en évitant les joints de dalles,

- Soit un plot de colle à froid PREJUNTER HD 25 de 100 grammes environ tous les 50 cm environ et en quinconce, consommation environ 500 g/m²,
- Soit des bandes de 4 cm de largeur tous les 33 cm, consommation environ 500 g/m².

En périphérie et au pourtour des émergences, le doublement des plots ou bandes de colle doit être prévu, consommation environ 1 kg/m².

La première couche est obligatoirement grésée en sous-face (MOPLAS SBS FV 25 GR-1), elle est déroulée sur les plots de colle à froid, les joints sont soudés.

4.4.1.4 Cas des plots d'EAC sur voile écran (système **K**)

La pente ne dépasse pas 5 %.

L'emploi de ce système est limité aux pressions de vent prescrites par le Document Technique d'Application de l'isolant.

L'écran ROOFTEX FV 50 est déroulé à sec, à recouvrements libres de 10 cm.

Les plots d'EAC de diamètre 20 cm environ, sont déposés au centre des panneaux. La première couche est obligatoirement MOPLAS SBS FP 25 GR-2 (grésée 2 faces), elle est collée sur les plots d'EAC, joints collés par EAC.

4.4.1.5 Système fixé mécaniquement (système **F** *tableau 2bis*)

Ce système est utilisable en terrasses et toitures végétalisées. La pente maximale est 20 %.

La première couche MOPLAS SBS FM 25 est fixée avec des attelages de fixation mécanique dont la nature et la densité sont précisées dans le Document Technique d'Application Moplas SBS FM.

4.4.2 Système adhérent (système **M** *tableau 2*)

La pente maximale est 20 %.

La première couche du revêtement est soudée sur isolant apte à cet usage ou sur EAC refroidi, ou par collage par EAC sous condition d'utiliser une 1^{ère} couche grésée deux faces (GR-2), à recouvrements de 6 cm au moins.

4.5 Mise hors d'eau en fin de journée

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage et la couche isolante sont mis hors d'eau comme suit :

Une bande de MOPLAS SBS FV 25 est soudée sur le pare-vapeur, ou jusqu'à l'élément porteur, et sur le revêtement de partie courante ; les premières couches de relevé sont soudées en périphérie sur la couche de revêtement en place.

5. Relevés et retombées

5.1 Étanchéité des relevés

5.1.1 Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions des normes NF P 10-203-1 (référence DTU 20.12 P1) et P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernées, et à l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire autoclavé armé.

Les reliefs en béton ou blocs de béton cellulaire, ou costières métalliques sont préparés par EIF.

La tête du relevé se place 15 cm au moins au-dessus du niveau fini de la zone stérile et des terres (voir § 6.1).

Pour les relevés de hauteur supérieure à 2,50 m, le relevé est mis en œuvre par feuilles de 2,50 m au plus, fixées mécaniquement en tête à raison de 3 fixations/m, ou par une fixation continue. Les lignes de fixations sont protégées du ruissellement par le recouvrement de la feuille supérieure sur 20 cm. Les fixations en tête du relevé sont protégées par une bande de 20 cm soudée en MOPLAS SBS FV 25 MINERAL ou en MOPLAS FPV-S 30 JARDIN

Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés, avec talon de 10 cm pour la 1^{ère} couche ou l'équerre de renfort et 15 cm pour la couche de relevé, débordant le talon précédent de 5 cm au moins.

5.12 Relevé autoprotégé raccordé à un revêtement en feuilles bitumineuses

Il comprend :

- 1^{ère} couche MOPLAS SBS FP-S 35, talon inséré entre les deux couches du revêtement de partie courante
- 2^{ème} couche MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN, talon soudé sur la deuxième couche

5.13 Relevé autoprotégé raccordé à un procédé asphalte

Il comprend (voir figure 1) :

- 1^{ère} couche MOPLAS SBS FP-S 35, talon de 10 cm soudé sur l'asphalte sablé ou gravillonné de partie courante
- 2^{ème} couche MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN, talon de 15 cm soudé sur l'asphalte sablé ou gravillonné de partie courante.

6. Ouvrages particuliers

6.1 Zones stériles

a) Cas des toitures-terrasses jardins

Sur terrasses de surface > 100 m², une zone stérile conforme aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1-P1), de 0,40 m de large et affleurant le niveau des terres ou du substrat doit être réservée le long des relevés et des joints de dilatation, et autour des pénétrations (entrées d'eaux pluviales, ventilations et souches, lanterneaux etc.).

b) Cas des terrasses et toitures végétalisées

Une zone stérile, conforme aux prescriptions de l'Avis Technique du procédé de végétalisation, affleurant le niveau des terres ou du substrat doit être réservée le long des relevés et des joints de dilatation, et autour des pénétrations (entrées d'eaux pluviales, ventilations et souches, lanterneaux etc.).

6.2 Noues

Elles sont réalisées de manière identique aux parties courantes, quel que soit le type de toiture.

6.3 Évacuations des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme P 84-série 200 (référence DTU série 43) concernée, avec pièce de renfort MOPLAS SBS FV 25 sous la platine. Sur supports en bois, panneaux dérivés du bois et tôles d'acier nervurées, la platine est fixée mécaniquement au support par 4 fixations.

En cas de terrasses et toitures végétalisées, ils sont entourés d'une zone stérile (cf. § 6.1b) ménageant un accès aux entrées pluviales en vue de leur entretien.

6.4 Chéneaux et caniveaux

On se reportera aux prescriptions du Document Technique d'Application Moplas SBS.

6.5 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme P 84 série 200 (référence DTU série 43) concernée et de l'Avis technique Moplas Joint. Ils sont entourés d'une zone stérile (cf. § 6.1). Ils peuvent également être enterrés, et dans ce cas leur réparation éventuelle entraînera le dépôt des terres.

6.6 Seuils

Les seuils sont exécutés conformément aux dispositions des normes NF P 10-203 (référence DTU 20.12) et NF P 84-204-1-1 (référence DTU 43.1).

7. Protection des parties courantes

7.1 Protection des terrasses-jardins

7.11 Couche drainante

La couche drainante est mise en place directement sur le revêtement par l'entreprise d'étanchéité et doit suivre la pose du revêtement.

7.111 Couche drainante en cailloux

Elle est conforme à la norme NF P 84-804-1 (référence DTU 43.1 P1). Elle présente une épaisseur minimale de 10 cm et une granulométrie 25/40. Elle est étalée soit manuellement, soit par des engins mécaniques à pneus adaptés (leur charge par essieu ne dépasse pas 15 kN), soit au moyen d'un tapis transporteur.

La circulation des engins est limitée au strict minimum et ne doit pas dépasser les limites de charge imposées par l'isolant. Il faut veiller à

répartir les cailloux en tas séparés avant leur régilage, afin d'éviter les charges ponctuelles excessives eu égard tant à l'élément porteur qu'aux panneaux isolants supports.

7.112 Couche drainante en plaques de polystyrène expansé

Elle est constituée de plaques perforées de polystyrène expansé moulé, telles que DRAIN STANDARD (voir § 9.34). Pour éviter leur enlèvement avant la mise en œuvre des terres, ces plaques peuvent être fixées ponctuellement ou provisoirement lestées ; le mieux est cependant de mettre en œuvre la couche filtrante et la terre végétale à l'avancement. De ce fait, leur pose est généralement faite par l'entreprise chargée de la mise en œuvre des terres.

L'emploi des plaques DRAIN STANDARD limite la pression des terres à 20 kPa (environ 1 m d'épaisseur de terre).

7.113 Couche drainante en nappes

Elle est constituée d'une nappe drainante sur revêtement d'étanchéité faisant l'objet d'un Document Technique d'Application favorable pour toitures-terrasses jardins.

7.114 Autres couches drainantes

La couche drainante peut aussi être constituée de pouzzolane ou d'argile expansée, mises en œuvre comme dit § 7.111, ou de briques creuses entières, selon la norme NF P 84-804-1 (référence DTU 43.1 P1).

7.12 Couche filtrante ROOFTEX 200

Elle est constituée de géotextile 200 g/m² (voir § 9.33). Elle a pour fonctions de retenir les éléments nutritifs du sol, répartir et conserver l'humidité nécessaire aux plantations et empêcher le colmatage de la couche drainante.

Sa mise en œuvre sur la couche drainante ressort de l'entreprise paysagiste. La couche filtrante est relevée contre tous les reliefs jusqu'au niveau supérieur des terres. Les lés se recouvrent de 10 cm entre lés ; la couche filtrante est aussitôt recouverte de terre. Si cette hauteur de terres dépassait 1 m, il y aurait lieu d'utiliser un feutre jardin.

7.13 Chemins de circulation pour piétons

Les chemins piétonniers doivent présenter une pente en travers donnée par le support. S'ils ne règnent pas au niveau des terres, ils en sont séparés par un muret (voir § 7.14 Murets).

Les chemins piétonniers régnant au niveau des terres sont en général réalisés par l'entreprise paysagiste, qui doit alors maîtriser les tassements et s'assurer que la pression transmise ne dépassera pas celle admise par le sous-jacent, charges d'usage et ponctuelles (jardinières, etc.) incluses.

Les chemins piétonniers sont en général dallés ou revêtus.

Ils peuvent être constitués :

Soit de dalles coulées ou préfabriquées sur lit de gravillons 5/10 ou 10/15 ou 10/25 ; ce lit de protection est posé directement sur l'étanchéité, entre les murets ; la pente en travers est alors d'au moins 1 % ;

Soit de dalles coulées sur place, fractionnées et mises en œuvre conformément à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1) ; La pente en travers est alors d'au moins 1,5 % ;

Soit de dalles scellées. Leur pente minimale en travers est alors 1,5 %.

7.14 Murets construits sur le revêtement d'étanchéité

Ils sont en béton armé ou en maçonnerie d'éléments. Ils sont construits sur un renfort d'étanchéité en MOPLAS SBS FP-S 25 soudé sur le revêtement et débordant l'emprise prévue de 20 cm de part et d'autre. L'emplacement des murets doit donc être connu pour la réalisation du renfort.

Les murets en maçonnerie d'éléments sont admis aux conditions que :

- leur hauteur ne dépasse pas 40 cm,
- la pression exercée à leur sous face ne dépasse ni celle admise par l'isolant, charges accidentelles incluses (piétons, jardinières, etc...), ni 60 kPa,
- il n'y ait pas de poussée latérale,

Dans le cas contraire, les murets sont en béton armé, avec semelle de répartition calculée de telle sorte que le muret soit autostable d'une part, et n'exerce pas une pression qui dépasserait en quelque point celle admise par l'isolant, charges accidentelles incluses (piétons, jardinières, etc.) d'autre part.

Rappel des dispositions générales relatives à l'ouvrage jardin

Il appartient à l'entreprise paysagiste de prendre en compte les dispositions suivantes pour préserver le sous-jacent :

- Une liste de végétaux interdits à l'ouvrage de toiture est donnée par l'annexe B de la norme NF P 84-204-1-1 (DTU 43.1).
- Le revêtement d'étanchéité Moplas SBS jardin résiste par nature aux engrais azotés et à l'acide humique lorsque l'acidité ne dépasse pas pH 3 ; le pH de la terre, engrais compris, ne doit donc pas descendre en dessous de 3 ;
- Le poids des terres et des végétaux, du drain, et autres charges éventuelles (chemins, murets, jardinières ...) incluant les surcharges ponctuelles dues aux engins prévus, ne doivent pas dépasser la limite indiquée pour l'élément porteur, ou pour les panneaux isolants thermiques, ou pour le drain en drain standard (voir DRAIN STANDARD § 9.34) ;
- La composition de la terre doit tenir compte des plantations envisagées (végétalisation extensive, gazon, fleurs, arbustes, arbres). L'épaisseur de la couche de terre également ; elle est généralement d'au moins 30 cm.

Les évacuations des eaux pluviales et les trop-pleins limitent la hauteur de l'eau stagnante, pour ne pas nuire à la croissance des végétaux.

L'entretien de la toiture est indispensable et comporte :

- L'arrosage des plantations,
- L'enlèvement des végétaux ayant atteint un trop grand développement,
- Le maintien en état des évacuations pluviales et des ouvrages annexes à l'étanchéité : chemins de circulation, joints de dilatation, etc.

7.2 Protection des terrasses et toitures végétalisées

La protection directe du revêtement d'étanchéité par le système de végétalisation comprend une couche drainante, une couche filtrante, une couche de substrat et sa mise en œuvre relève de la responsabilité de l'entreprise d'étanchéité. Elle est réalisée selon les prescriptions de l'Avis Technique du système de végétalisation.

Cas d'une couche drainante en nappes

Elle est constituée d'une nappe drainante sur revêtement d'étanchéité définie dans l'Avis technique du procédé de végétalisation.

7.3 Protection dure des relevés

La protection dure des relevés en toitures-terrasses jardins ou en terrasses et toitures végétalisées est facultative. Elle est alors réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF P 84-204-1 (référence DTU 43.1 P1).

8. Dispositions particulières au climat de montagne en toitures-terrasses jardins

On se référera aux dispositions du chapitre IX de la norme NF P 84-204 : 1994 (référence DTU 43.1) et au « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988) :

Partie courante

- Le revêtement de partie courante est :

MOPLAS SBS FP 25 + MOPLAS SBS FP-S 30 JARDIN ;

La protection et les dispositions à prendre par les différents corps d'état sont celles prescrites au § 7.

Relevés

Le revêtement des relevés est :

MOPLAS SBS FP-S 35 + MOPLAS SBS FP-S 30 JARDIN.

9. Matériaux

9.1 Liants

Liant MOPLAS SBS GARDEN F

Le mélange MOPLAS SBS GARDEN F est le liant MOPLAS SBS enrichi d'un agent antiracine PREVENTOL B2 (origine société BAYER) au taux minimal de 20 g/m². Il est utilisé pour la fabrication de la feuille MOFLEX SBS FPV-S 30 JARDIN. Il est conforme à la Directive UEAtc de janvier 1984, (voir *tableau 5*).

9.2 Armatures

Voir *tableau 6*

9.3 Feuilles manufacturées

9.31 Composition et présentation

La composition et la présentation de la feuille MOPLAS SBS FP-S 30 JARDIN est indiqué dans le *tableau 7*.

9.32 Caractéristiques de la feuille MOPLAS SBS FP-S 30 JARDIN

Elles sont indiquées dans le *tableau 8* pour le revêtement Moplas SBS jardin. Les autres feuilles d'étanchéité sont définies dans le Document Technique d'Application Moplas SBS.

9.33 Autres matériaux en feuilles

- Écran d'indépendance ROOFTEX FV 100 voile de verre 100 g/m² conforme à la norme NF P 84-204-1-2 (DTU 43.1 P2).
- Écran de semi-indépendance ROOFTEX FV 50 voile de verre 50 g/m² pour système **K**, conforme aux normes P 84 série 200-1-2 (référence DTU série 43 P1-2).
- Écran perforé de semi-indépendance TEXBASE P voile de verre perforé bitumé épaisseur 1,2 mm - 125 trous/m² Ø 40 - 2 faces film thermofusible. Utilisé sous système **H1** et sous pare-vapeur.
- Écran perforé de semi-indépendance 36SVVHR (cf. NF P 84-313) perforé 120 trous/m² Ø 40 - sous face anti-adhérente. Utilisé sous système **H2**.
- Couche de désolidarisation ou de séparation (utilisée en terrasse technique ou sous isolation inversée) : non-tissé synthétique 170 g/m² minimum, conforme à la norme NF P 84-204-1-2 (référence DTU 43.1 P2).
- Sous-couche pour préparation des supports en bois et panneaux dérivés du bois : MOPLAS SBS FP 25 ou MOPLAS SBS FV 25.
- Écran thermique sur isolant EPS : MOPLAS SBS FV 25 MIN.
- Couche filtrante ROOFTEX 200 géotextile 200 g/m² - résistance en traction 3 kN/m - conditionnement rouleaux de 125x2 m sous emballage polyéthylène. Le nom et les coordonnées du fabricant ont été enregistrés au CSTB sous le numéro ET 1140901.
- Écrans pare-vapeur :
 - a) MOPLAS SBS TV 35 ALU (NFP 84-316) ou MOPLAS SBS FV 25 (finitions film ou grésage) ;
 - b) BUV ALU barrière de vapeur (NF P84-310) ;
 - c) Feutre bitumé perforé sous face (NF P 84-313) défini par la norme NF P 84-204-1-2 (référence DTU 43.1 P2) ;
 - d) TEXBASE ALU voile de verre aluminium conforme à la norme NF P 84-206 (DTU 43.3) ;
 - e) TEXSELF PE 2 liant SBS autoadhésif épaisseur 2 mm - armature polyéthylène PE 80 µm - finition face supérieure film PE 100 µm et face inférieure film siliciné - rouleaux de 15x1,10 m - marquage CE EN 13969 - s_p > 100 m (norme NF EN 1931).
- Relevés :
 - a) MOPLAS SBS FP-S 35 : présenté en largeur 1 m, pour 1^{ère} couche de relevés en terrasse accessible plantée ou non : épaisseur 3,5 mm, finition 1 face film / 1 face sablée. Résistance à la déchirure au clou : 140 N - résistance au poinçonnement statique : 20 Kg ;
 - b) Équerre de renfort MOPLAS SBS FP-S 35 / 250 : même matériau SBS 35 PY 150, largeur 250 mm ;
 - c) MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN : 2^{ème} couche de relevé en toiture plantée ;

9.34 Autres matériaux en vrac

- PIBIAL : enduit d'imprégnation EIF solvant White Spirit défini par les normes NF P 84 série 200 (référence DTU série 43) ; densité 0,90 - température d'inflammabilité > 40°C - sec au toucher 4 heures, séchage total 24 heures - fiche de sécurité sur site www.texsa.com.
- EMUFAL I : primer EIF émulsion défini par les normes P 84 série 200 (référence DTU série 43).
- EMUFAL TE : primer EIF émulsion additionné de caoutchouc.
- Bandes de pontage sur éléments porteurs fractionnés : MOPLAS SBS FV 25 ou FP 25 largeur 20 cm.
- TEXSELF BANDA 1,5 mm : Bande autoadhésive pour la protection thermique du polystyrène expansé sous relevés. Épaisseur 1,5mm - largeur 150 ou 300 mm - Liant SBS - face supérieure PE - sous face film siliciné.
- PREJUNTER HD 25 : colle à froid, composition : bitume 44%, additifs, filler 25%, solvant 20 % - densité : 1,1 - Temps de prise 8 heures à + 20°C - conditionnement : bidons de 25 kg - conservation 6 mois en bidons d'origine fermés, dans un local frais et ventilé.
- MOPLAS JOINT Bande d'étanchéité pour joint de dilatation cf. Avis Technique.

- DRAIN STANDARD plaques de polystyrène expansé (EPS) moulé 25 kg/m³ - dimensions 1 140x1 050x35 mm (1,2 m²/plaque) – surface portante des plots 0,255 m²/m² - surface d'écoulement S'utilise en toitures-terrasses jardins. Le nom et les coordonnées du fabricant ont été enregistrés au CSTB sous le numéro ET 1140902.

9.35 Attelages de fixation mécanique solides au pas pour isolants (non fournis)

Voir Document Technique d'Application Moplas SBS.

10. Fabrication et contrôle de fabrication

Les feuilles sont produites par la Société Texsa SAS dans son usine de Castellbisbal (Barcelone - Espagne).

Les liants (adjuvanté ou non adjuvanté) sont préparés en usine, maintenus à 160-200°C et dirigés vers les machines d'enduction. Les armatures non tissé sont imprégnées et enduites de bitume élastomère entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. L'autoprotection est appliquée avec un rouleau de pression. La feuille est ensuite lentement refroidie, puis enroulée à dimensions.

La nomenclature de l'autocontrôle est indiquée *tableau 9*. Par ailleurs, Texsa vérifie périodiquement la compatibilité chimique de MOPLAS SBS avec les préparations des surfaces des isolants aptes au soudage en accord avec leurs fournisseurs.

11. Étiquetage et stockage

Tous les produits en rouleaux sont emballés et étiquetés avec les mentions suivantes : marquage CE - appellation commerciale - finition et coloris - dimensions des rouleaux - conditions de stockage - code repère de production ; le stockage des rouleaux se fait debout.

B. Résultats expérimentaux

Les justifications expérimentales ont été établies par les laboratoires du Bureau Véritas et du demandeur selon les procédures des Normes EN, des Guides UEATC et des Guides Techniques du Groupe n° 5. Les rapports d'essais sont les suivants :

Identification, performances FIT :

Se reporter au précédent Avis Technique.

En complément du précédent Avis Technique :

Rapport d'essai du CIDEMCO tecnalia n° 19327 (8 septembre 2010) résistance aux racines selon EN 13948 :2008.

Rapports internes d'essais des feuilles de partie courante :

- Identification, valeurs déclarées, Déclaration de conformité - étiquettes.
- Compatibilité avec les isolants aptes au soudage, cf. Moplas SBS.
- Résistance au poinçonnement dynamique, cf. Moplas SBS.
- Extrait des registres d'autocontrôle 2010 : PJ non publiée.

C. Résultats expérimentaux

C1. Données Environnementales et Sanitaires ⁽³⁾

Le procédé Moplas SBS jardin ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

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

C2. Références de chantier

Moplas SBS Jardin est utilisé depuis 1993. Une liste de références répertoriées pour 9500 m² environ réalisés entre 2006 et 2011 a été fournie.

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtements pour toitures-terrasses jardins en travaux neufs et de réfections

Support direct du revêtement	Revêtement de base - classement FIT F5 I5 T4	
	indépendant type C écran ROOFTEX FV 100 + MOPLAS SBS FV 25 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN	adhérent type D
pente (1) ≤ 5 %		
Maçonnerie	C	EIF + D (2)
Maçonnerie + isolation inversée (3)	C	EIF + D (2)
Isolants thermiques		
Perlite expansée (fibrée)	C	D (4)
Composite perlite et mousse phénolique (Résol)	C	EAC refroidi + D (5)
Verre cellulaire		EAC refroidi + D (5)
Polystyrène expansé (6)	Écran thermique MOPLAS SBS FV 25 MIN + C	
Polyuréthane	C	
Polyisocyanurate parements composites	C	
Ancien revêtement (cf. § 3.8)		
- asphalte apparent	VV 100 + C	
- autres asphaltes		
- bitumineux indépendant	VV 100 + C	
- bitumineux autoprotégé minéral	VV 100 + C	
- bitumineux autoprotégé métal		D sans EIF, après débardage de la protection métal
- Ciment volcanique, enduit pâteux	Alu VV + C	
- membrane synthétique (7)	Alu VV + C	
<p>(1) La pente minimale est 0% en climat de plaine et 1% en climat de montagne. Une pente > 5% est admise localement et uniquement avec revêtement d'étanchéité adhérent.</p> <p>(2) Maçonnerie de types A (sauf bacs collaborant), B ou C selon la norme NF P 10-203 (DTU 20.12). Ce système est utilisable pour des pentes localement > 5 %, ou sur des surfaces particulièrement sollicitées ne dépassant pas 20 m².</p> <p>(3) Le Document technique d'Application de l'isolation inversée indique les prescriptions de mise en œuvre du jardin propres à l'isolant.</p> <p>(4) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés;</p> <p>(5) Un revêtement constitué par : EAC + MOPLAS SBS FV 25 GR-2 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN est également possible avec classe FIT « T2 ».</p> <p>(6) Le Document technique d'Application de l'isolant EPS indique les prescriptions de mise en œuvre du jardin propres à l'isolant. Le ROOFTEX FV 100 se place sous ou sur l'écran thermique.</p> <p>(7) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène.</p> <p>Les cases grisées correspondent à des emplois non proposés.</p>		

Tableau 2 – Revêtements semi indépendants et adhérents pour terrasses et toitures végétalisées en travaux neufs et de réfections

Support direct du revêtement	Revêtements de base et classement FIT					
	Semi indépendant					Adhérent
	Type G	Type H1 (1)	Type H2 (1) pente ≤ 5 %	Type J (1) pente ≤ 5 %	Type K (1) pente ≤ 5 %	Type M (2)
Pente minimale et maximale conforme aux exigences relatives à l'élément porteur et à l'Avis Technique du procédé de végétalisation, et ≤ 20 %	MOPLAS SBS FP 25 cloué +	EIF + TEXBASE P +	EIF + 36SVVHR perforé sous facé + EAC +	PREJUNTER HD 25 +	Plots EAC sur VV 50 +	
	MOPLAS SBS FV 25 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN	MOPLAS SBS FV 25 GR-2 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN	MOPLAS SBS FV 25 GR-1 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN	MOPLAS SBS FV 25 GR-2 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN	MOPLAS SBS FV 25 GR-2 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN	MOPLAS SBS FP 25 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
Classement FIT	F5 I5 T4	F5 I5 T4	F5 I5 T2	F5 I5 T2	F5 I5 T2	F5 I5 T4
Liège (3)						EAC refroidi + M (2)
Perlite expansée (fibrée)						M
Composite perlite/mousse phénolique (Résol)						EAC refroidi + M
Polyuréthane à parements voile de verre bitumé			H2 (5)		K (5)	
Polyuréthane			H2 (5)		K (5)	
Polyisocyanurate à parements composites			H2 (5)		K (5)	
Verre cellulaire						EAC refroidi + M (2) (10)
Laine de roche tous R _{UTILE} (4)						M
Maçonnerie (6)		H1		J		M (7)
Béton cellulaire autoclavé armé		H1		J		
Bois	G					
Panneaux dérivés du bois	G			Pontage + J		Pontage + M
Ancien revêtement (§ 3.8) :						
- asphalte apparent		H1		J		
- autres asphaltes						
- bitumineux indépendant						
- bitumineux autoprotégé minéral	G (8)	H1		J		
- bitumineux autoprotégé métal	G (8)	H1 (9)		J (9)		M (9)
- ciment volcanique, enduit pâteux						
- membrane synthétique						
R _{UTILE} : Résistance thermique utile.						Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.
<p>(1) Emploi limité : à la dépression au vent extrême de 3927 Pa (cf. Règles V 65 avec modificatif n° 2 de décembre 1999) pour le système J ; aux zones et sites de vent visés dans le Document Technique d'Application de l'isolant pour les systèmes H1, H2 et K, ou à défaut à la dépression au vent extrême de 3927 Pa.</p> <p>(2) Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés. Un revêtement constitué par : EAC + MOPLAS SBS FV 25 GR-2 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN est également possible avec classe FIT « T2 ».</p> <p>(3) La charge maximale (charge permanente et charge d'exploitation) admise par l'isolant liège en toiture est limitée à 4,5 kPa (DTU 43.1).</p> <p>(4) Le Document Technique d'Application du panneau de laine de roche doit viser favorablement l'application sur terrasses et toitures végétalisées, et prescrire la charge maximale (charge permanente et charge d'exploitation) admise par l'isolant.</p> <p>(5) Le Document Technique d'Application de l'isolant détermine l'aptitude de l'isolant à recevoir un revêtement de type H2 ou K.</p> <p>(6) Sauf formes de pente fractionnées sur isolant (cf. norme NF P 84-208, DTU 43.5).</p> <p>(7) Adhérent sur maçonnerie de type A uniquement, planchers collaborant exclus, B ou C selon norme NF P 10-203 (référence DTU 20.12) pour des zones particulièrement sollicitées de surface 20m² au plus.</p> <p>(8) Sur bois et panneaux dérivés du bois.</p> <p>(9) Sans EIF, après délardage de la feuille métallique.</p> <p>(10) Sur élément porteurs en bois et panneaux dérivés du bois, un pare-vapeur en MOPLAS SBS FP 25 cloué prépare le collage EAC de l'isolant en verre cellulaire.</p>						

Tableau 2bis – Revêtements semi-indépendants par fixations mécaniques pour terrasses et toitures végétalisées en travaux neufs et de réfections (Voir § 4.415)

	Revêtements de base et classement FIT F5 I5 T4
Support direct du revêtement Pente minimale et maximale conforme aux exigences relatives à l'élément porteur et à l'Avis Technique du système de végétalisation, et ≤ 20%	Type F MOPLAS SBS FM 25 + MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
Perlite expansée (fibrée)	F
Composite Perlite/mousse phénolique (Résol) (4)	F
Polyuréthane	F
Polyisocyanurate à parements composites	F
Polystyrène expansée (6)	Écran thermique MOPLAS SBS FV 25 MIN + F
Laine de roche tous RUTILE (1) (2)	F
Maçonnerie (3)	F
Béton cellulaire autoclavé armé	F
Bois Panneaux dérivés du bois	F
Ancien revêtement (§ 3.7) :	
- asphalte apparent	
- autres asphaltes	
- bitumineux indépendant	
- bitumineux autoprotégé minéral	F
- bitumineux autoprotégé métal	
- ciment volcanique, enduit pâteux	
- membrane synthétique (5)	F
<p>(1) Si le Document Technique d'Application de l'isolant permet son emploi en terrasses et toitures végétalisées.</p> <p>(2) Avec fixations mécaniques solides au pas. La charge maximale admise par un isolant en laine de roche est indiquée dans son Document Technique d'Application particulier.</p> <p>(3) Sauf formes de pente fractionnées sur isolant (cf. norme NF P 84-208, DTU 43.5). Les planchers comportant des corps creux, les dalles minces en béton précontraint, les planchers comportant une distribution électrique ne sont pas admis.</p> <p>(4) Fixations particulières : cf. au Document Technique d'Application de l'isolant Résol.</p> <p>(5) Sauf dans le cas d'une ancienne membrane synthétique sur isolant avec pare-vapeur polyéthylène.</p> <p>(6) Le Document Technique d'Application du panneau de polystyrène expansé doit viser favorablement l'application sur terrasses et toitures végétalisées, et prescrire la charge maximale (charge permanente et charge d'exploitation) admise par l'isolant.</p>	

Tableau 3 – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur en toitures-terrasses jardins

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Type	Pare vapeur avec EAC (DTU ou DTA)	Pare vapeur sans EAC indépendant (6)	Pare vapeur sans EAC adhérent ou semi-indépendant
Maçonnerie (1)	Cas courant (2)	Pare-vapeur courant	EIF + EAC +MOPLAS SBS FV 25 GR-2	MOPLAS SBS FV 25 joints soudés	EIF + MOPLAS SBS FV 25 soudé en plein ou TEXSELF PE 2 autoadhésive (5)
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	Pare-vapeur renforcé	EIF +EAC + BUV ALU (3)	MOPLAS SBS TV ALU 35 joints soudés	EIF + MOPLAS SBS TV ALU 35 soudé en plein
	Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Pare-vapeur renforcé sur couche de diffusion	EIF + 36S Perfo sablé + EAC + BUV ALU (3)	MOPLAS SBS TV ALU 35 joints soudés	- Soit EIF + écran perforé + MOPLAS SBS TV ALU 35 soudé (4) - Soit MOPLAS SBS TV ALU 35 GR-1 collé par plots de colle à froid (4)

- (1) Pontage des joints : cf. § 3.3.
 (2) Par cas courant, on entend les planchers hauts des locaux à faible ou moyenne hygrométrie ne comportant pas d'éléments chauffants.
 (3) En périphérie et autour des émergences, le pare-vapeur est rendu adhérent sur une largeur de 50 cm au moins par suppression de la feuille perforée.
 (4) Colle à froid PREJUNTER HD 25 à raison de 500 g/m² environ, doublée en périphérie et autour des émergences sur une largeur de 50 cm au moins.
 (5) Le pare-vapeur autoadhésif TEXSELF PE 2 (cf. § 9.33) est mis en œuvre sur support en maçonnerie présentant « l'aspect régulier » des bétons surfacés selon la norme NF P 10-103 (référence DTU 20.12) imprimé d'EIF. TEXSELF PE 2 ne s'utilise qu'associée à des isolants en pose libre dans les conditions de leur Document Technique d'Application.
 (6) La surface maximale entre reliefs périphériques est celle prescrite par le Document Technique d'Application de l'isolant. En périphérie de toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur EIF sur 50 cm au moins.
- Rappels :** Les feuilles de pare-vapeur sont posées à recouvrements de 6 cm collés ou soudés. Les feuilles perforés sont posés bord à bord ou à recouvrement. Sur les reliefs en béton en continuité des parties courantes sur élément porteur en maçonnerie, une équerre en MOPLAS SBS FP-S 35 est soudée, cf. § 3.7 du Dossier Technique.

Tableau 3bis – Choix et mise en œuvre du pare-vapeur en terrasses et toitures végétalisées

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Type	Pare vapeur avec EAC (DTU ou DTA)	Pare vapeur sans EAC adhérent ou semi-indépendant
Maçonnerie (1)	Cas courant (2)	Pare-vapeur courant	EIF + EAC +MOPLAS SBS FV 25 GR-2	EIF + MOPLAS SBS FV 25 soudé en plein
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage	Pare-vapeur renforcé	EIF +EAC + BUV ALU	EIF + MOPLAS SBS TV ALU 35 soudé en plein ou TEXSELF PE 2 autoadhésive joints soudés (5)
	Locaux à très forte hygrométrie et planchers chauffants assurant la totalité du chauffage	Pare-vapeur renforcé sur couche de diffusion	EIF + 36S Perfo sablé (3)+ EAC + BUV ALU	EIF + écran perforé + MOPLAS SBS TV ALU 35 soudé (3)
Béton cellulaire autoclavé armé (2)	Se reporter aux Avis Techniques des dalles		Se reporter aux Avis Techniques	- Soit EIF + écran perforé + MOPLAS SBS FV 25 soudé (3) ou TEXSELF PE 2 autoadhésive joints soudés (5) - Soit MOPLAS SBS FV 25 GR-1 collé par plots de colle à froid (4)
Tôles d'acier nervurées	Locaux à faible, moyenne et forte hygrométrie		Se reporter au NF DTU 43 P1	
Bois et panneaux dérivés du bois (2)	Locaux à faible, moyenne hygrométrie	Pare-vapeur courant	MOPLAS SBS FP 25 cloué joints soudés Sur panneaux dérivés du bois : pontage + EIF + MOPLAS SBS FV 25 soudée ou TEXSELF PE 2 autoadhésive joints soudés (5)	

- (1) Pontage des joints : cf. § 3.2 - 3.5 - 3.6.
 (2) Par cas courant, on entend les planchers hauts des locaux à faible ou moyenne hygrométrie ne comportant pas d'éléments chauffants.
 (3) En périphérie et autour des émergences, le pare-vapeur est rendu adhérent sur une largeur de 50 cm au moins par suppression de la feuille perforée.
 (4) Colle à froid PREJUNTER HD 25 à raison de 500 g/m² environ, doublée en périphérie et autour des émergences sur une largeur de 50 cm au moins. Ne s'utilise qu'associée à des isolants fixés mécaniquement, soit en système **M** ou **F**.
 (5) TEXSELF PE 2 autoadhésive ne s'utilise qu'associée à des isolants fixés mécaniquement, soit en système **M** ou **F**.
- Rappels :** Les feuilles de pare-vapeur sont posées à recouvrements de 6 cm collés ou soudés. Les feuilles perforés sont posés bord à bord ou à recouvrement. Sur les reliefs en béton et blocs de béton cellulaire en continuité des parties courantes sur élément porteur en maçonnerie, une équerre en MOPLAS SBS FP-S 35 est soudée, cf. § 3.7 du Dossier Technique.

Tableau 4 – Choix et mise en œuvre de l'isolant

Nature de l'isolant	Sur terrasses et toitures végétalisées	Sur toitures-terrasses jardins
Liège aggloméré expansé (ICB) conforme à la norme NF B 57-054	Normes P 84 série 200 (référence DTU série 43)	
Verre cellulaire (CG)	EAC (4)	EAC (1)
Laine de roche (MWR)	EAC (4) Fixations mécaniques solides au pas (3) Colle à froid (5)	
Perlite expansée (fibrée) (EPB)	EAC (4) Fixations mécaniques	EAC (1) Fixations mécaniques Colle à froid (4) Libre (4)
Composite perlite expansée (fibrée) et mousse phénolique (Résol) (EPB+PF)	EAC (4) Fixations mécaniques (2)	EAC (1) Fixations mécaniques (2) Colle à froid (4) Libre (4)
Polyuréthane (PUR) parementés	EAC (4) Fixations mécaniques (2)	EAC (1) Colle à froid (4) Libre (4)
Polyisocyanurate (PIR) tous parements	EAC (4) Fixations mécaniques (2)	EAC (1) Colle à froid (4) Libre (4)
Polystyrène expansé (EPS)	Fixations mécaniques (2)	EAC refroidi (1) Colle à froid (4) Libre (4)
Polystyrène extrudé (XPS)		Libre, uniquement en isolation inversée

(1) Le collage par EAC s'utilise associé à un pare-vapeur avec EAC.
(2) Attelages de fixation mécanique particulières définies dans le Document Technique d'Application de l'isolant.
(3) Attelages solides au pas pour les panneaux isolants de compression à 10 % de déformation ≤ 100 kPa (cf. le *tableau* des Caractéristiques spécifiées du Document Technique d'Application de l'isolant) (§ 9.36).
(4) Si le Document Technique d'Application de l'isolant en toitures-terrasses jardins le prévoit, et pour les surfaces et les dépressions au vent extrêmes autorisées par le Document Technique d'Application de l'isolant. Pour le collage à froid, on utilise soit la colle à froid prescrite par le Document Technique d'Application de l'isolant, soit la colle PREJUNTER HD 25 (cf. note (4) du *tableau 1*).
(5) Si le Document Technique d'Application de l'isolant le prévoit, pour les dépressions au vent extrêmes autorisées par le Document Technique d'Application de l'isolant, et à l'exclusion des supports en tôle d'acier nervurée. On utilise la colle à froid prescrite par le Document Technique d'Application de l'isolant.

Tableau 5 – Caractéristiques du liant MOPLAS SBS GARDEN F

Caractéristique	valeur spécifiée à l'état initial	valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C
Ramollissement TBA (°C)	≥ 110	≥ 100
Pénétration à + 25 °C (indicatif) (dmm)	25 à 50	
Souplesse à basse température (°C)	≤ - 20	≤ -5
Reprise élastique totale (XP P 84-360) après élongation %	≥ 200	≥ 25
Taux de fines (%)	≤ 35	
Taux d'additif antiracines (g/m ²)	≥ 20	

Tableau 6 – Armatures

Caractéristiques	Pour MOPLAS SBS FV	Pour MOPLAS SBS FP et FPV	Pour MOPLAS SBS FP-S et FPV-S
Nature et masse surfacique (g/m ²)	Voile de verre 50 ± 15%	Non tissé polyester verre 140 ± 15%	composite polyester-verre 180 ± 15%
Contrainte de rupture en traction (N/50mm)	Sens L ≥ 200 ± 20% Sens T ≥ 160 ± 20%	Sens L 500 ± 20% Sens T 350 ± 20%	Sens L 600 ± 20% Sens T 500 ± 20%
Allongement de rupture (%)	1	35 ± 15	35 ± 15

Tableau 7 – Composition et présentation de la feuille

Appellations codifiées	30 CPV 180 A
Appellations commerciales	MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
Faces avec film fusible	1
Film thermofusible g/m ²	10
Grésage g/m ²	0
Ardoisage g/m ²	1 000
Armature Voile de Verre g/m ²	
Armature polyester non tissé stabilisée g/m ²	180
Liant MOPLAS SBS g/m ² (-5 %) g/m ²	
Liant MOPLAS SBS GARDEN g/m ² (-5 %) g/m ²	3 600
Épaisseur minimale mm (NF EN 1849-1)	3,5
Épaisseur minimale en lisière mm	3,0 (-0)
Dimensions des rouleaux m x m (NF EN 1848-1)	10 x 1
Poids des rouleaux (indicatif) kg	48

Tableau 8 – Caractéristiques spécifiées de la feuille

Caractéristiques	(1)	MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
Force de rupture en traction (NF EN 12311-1) à rupture d'armature valeur moyenne et tolérance L x T (N/50mm)	VDF	850 x 600 ± 20%
Force de rupture en traction (NF EN 12311-1) à rupture d'armature valeur minimale L x T (N/50mm)	VLF	680 x 480
Allongement de rupture (EN 12311-1) valeur moyenne % L x T	VDF	55 x 55 ± 15
Température limite de souplesse à froid (NF EN 1109) (°C) *état neuf valeur moyenne et (valeur critique) *état vieilli 6 mois à 70°C (valeur critique)	VDF (VLF) (VLF)	-20 (-15) (-5)
Tenue à la chaleur (NF EN 1110) (°C) *état neuf passe *état vieilli 6 mois à 70°C passe	VLF VLF	100 100
Retrait libre maximal à 80 °C (NF EN 1107-1) (%)	VDF	0,4
Résistance au choc (mm) du système (NF EN 12691 :2006 méthode B) passe	VLF	≥ 2 000
Résistance au poinçonnement dynamique (J) du système (NF P 84-353 et sous-classe FIT « D ») avec 1 ^{ère} couche MOPLAS SBS FV 25		20 (D3 au moins)
Résistance au poinçonnement statique (NF EN 12730 :2001 méthode A) (daN)	VLF	25 (L25 au moins)
Résistance au poinçonnement statique (NF P 84-353 et Classe FIT) (daN) avec 1 ^{ère} couche MOPLAS SBS FV 25		25 (L4 au moins)
Résistance à la déchirure au clou à + 23 °C (NF EN 12310-1) LxT (N)	VDF	200 x 250
(1) Expression du résultat : VDF : Valeur déclarée par le fabricant, VLF : Valeur limite annoncée par le fabricant.		

Tableau 9 - Nomenclature de l'autocontrôle

	fréquence	certificat
sur matières premières		du fournisseur
* bitume de base : pénétration à 25 °	chaque livraison	oui
* fines : granulométrie	1 / mois	oui
* ardoises : granulométrie / coloris	chaque livraison	oui / non
* films : poids	chaque livraison	oui
* armatures : poids - traction	chaque livraison	oui
* stabilité dimensionnelle (armatures polyester)	1 / mois	oui
sur bitume modifié		
* Taux d'additif anti racines	chaque mélange	
* TBA - pénétration à 25 °C	1 / poste / machine	
* microscopie par fluorescence	1 / poste / machine	
* souplesse à basse température	1/ an	
* reprise élastique totale	1 / an	
* taux de fines	1 / mois	
* TBA - pénétration à 25°C - souplesse à basse température - reprise élastique totale (après 6 mois à 70°C)	1 / an	
sur produits finis		
* épaisseur - longueur - largeur - lisières - poids	permanent	
* tenue des granulats	1/mois	
* tenue à la chaleur	1/mois	
* retrait libre	1/poste/machine	
* souplesse à basse température	1/semaine	
* vieillissement	2/an	
* traction	1 / semaine	
* poinçonnement statique	1 / an	
* déchirure au clou	1 / an	

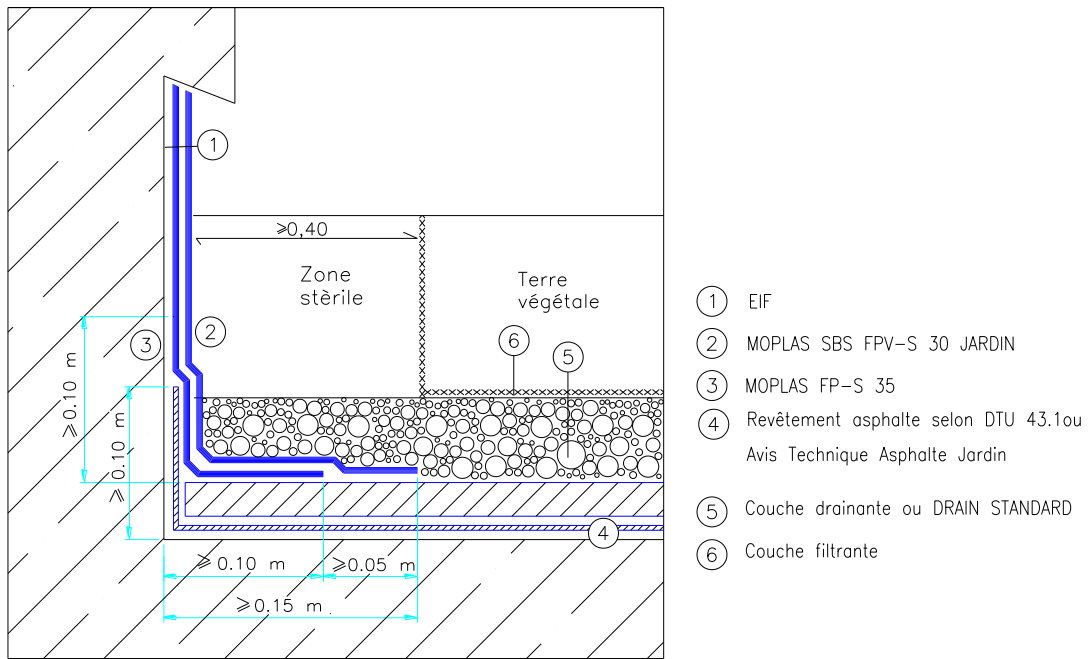


Figure 1 – Relevé sur procédé asphalté conforme au DTU 43.1 en terrasse jardins de surface supérieure à 100 m²

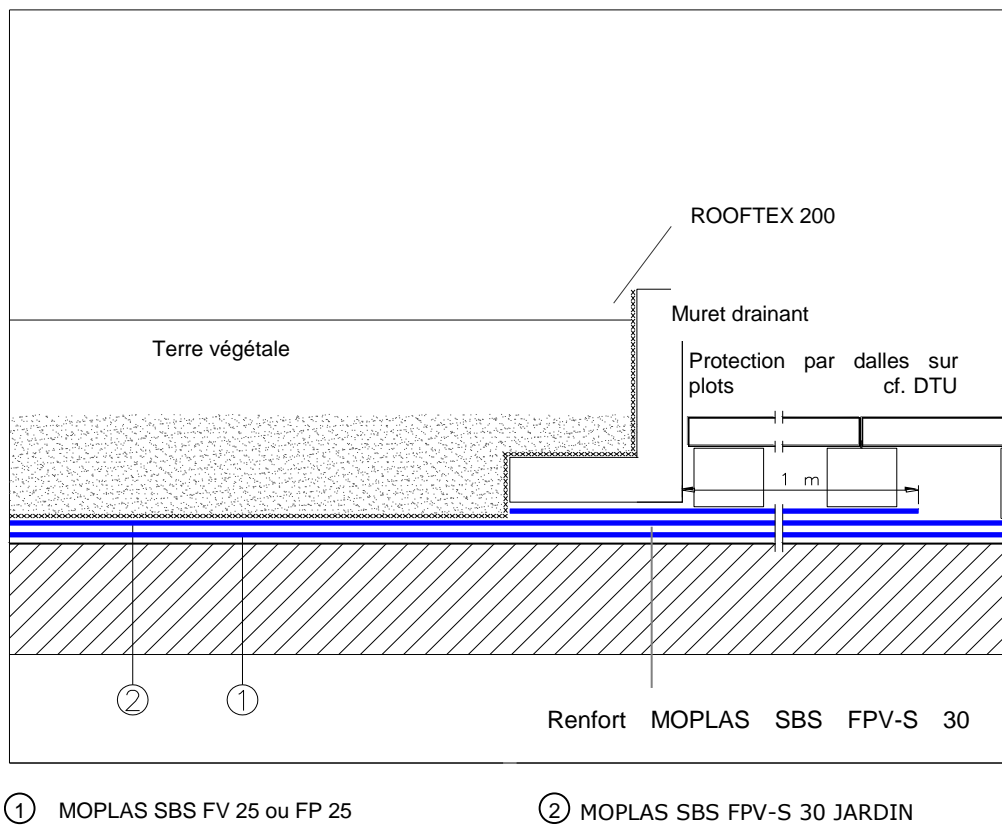
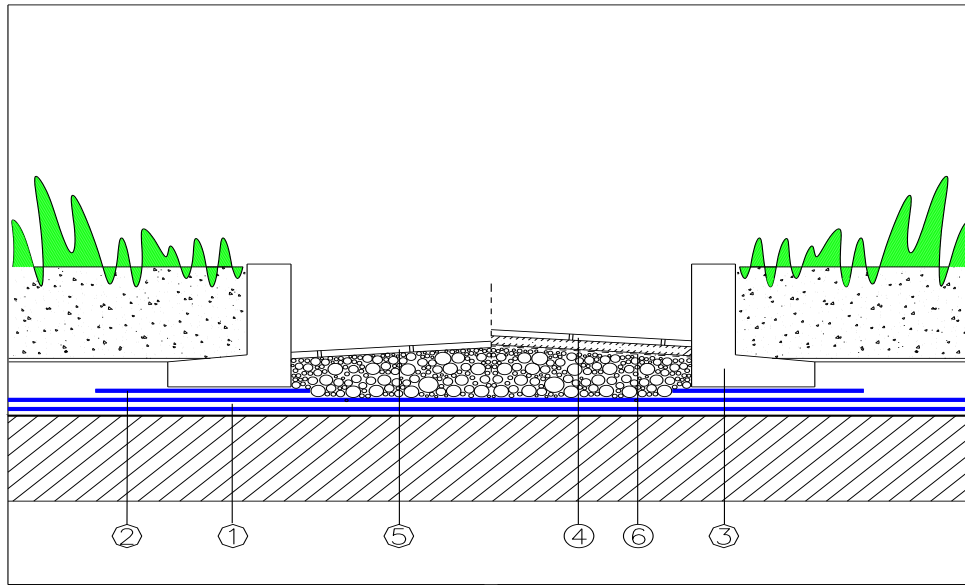
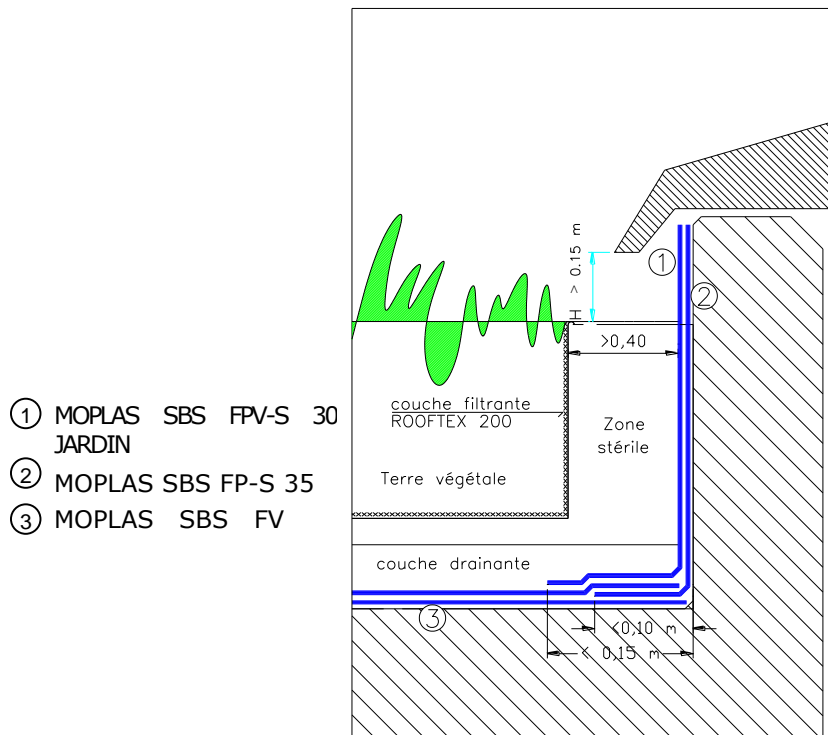


Figure 2 – Exemple de mise en œuvre du bicouche Moplas SBS jardin sur toutes zones en prolongement d'un jardin.



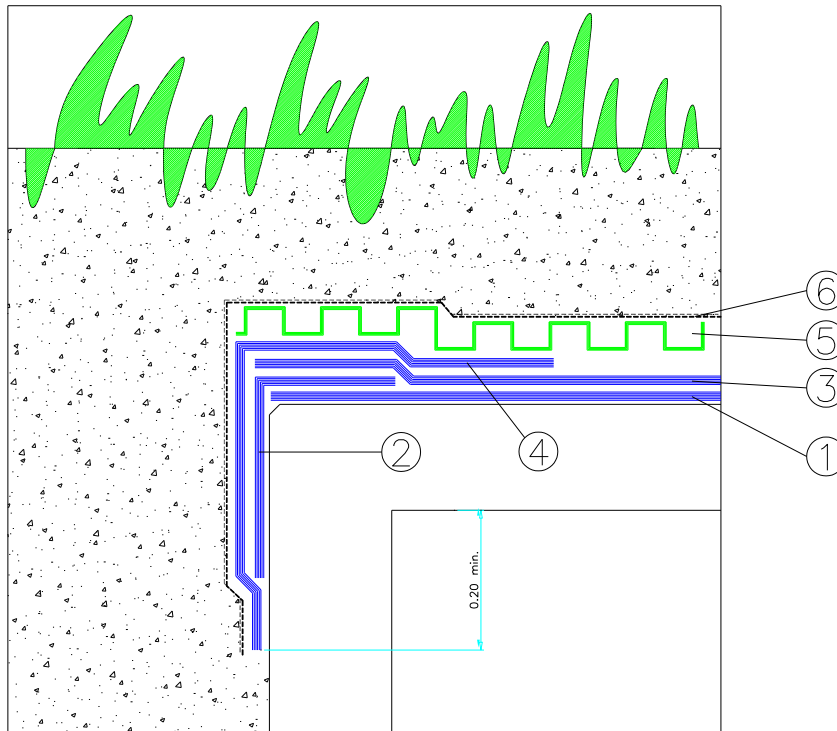
- ① Bicouche Moplas SBS jardin
- ② Renfort MOPLAS SBS FPV-S 30 jardin
- ③ Bordure autostable
- ④ Revêtement scellé sur désolidarisation granulat
- ⑤ Dallage à sec sur désolidarisation granulat cf. DTU 43.1
- ⑥ Non tissé 170 g/m²

Figure 3 – Chemins de circulation pour piétons



- ① MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
- ② MOPLAS SBS FP-S 35
- ③ MOPLAS SBS FV

Figure 4 – Relevé en toiture-terrasse jardin



- ① 1ère couche
- ② Équerre MOPLAS SBS FP-S 35/250
- ③ MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
- ④ MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN
- ⑤ DRAIN STANDARD ou couche drainante
0,10 m en cailloux
- ⑥ ROOFTEX 200 couche filtrante

Figure 5 – Retombées

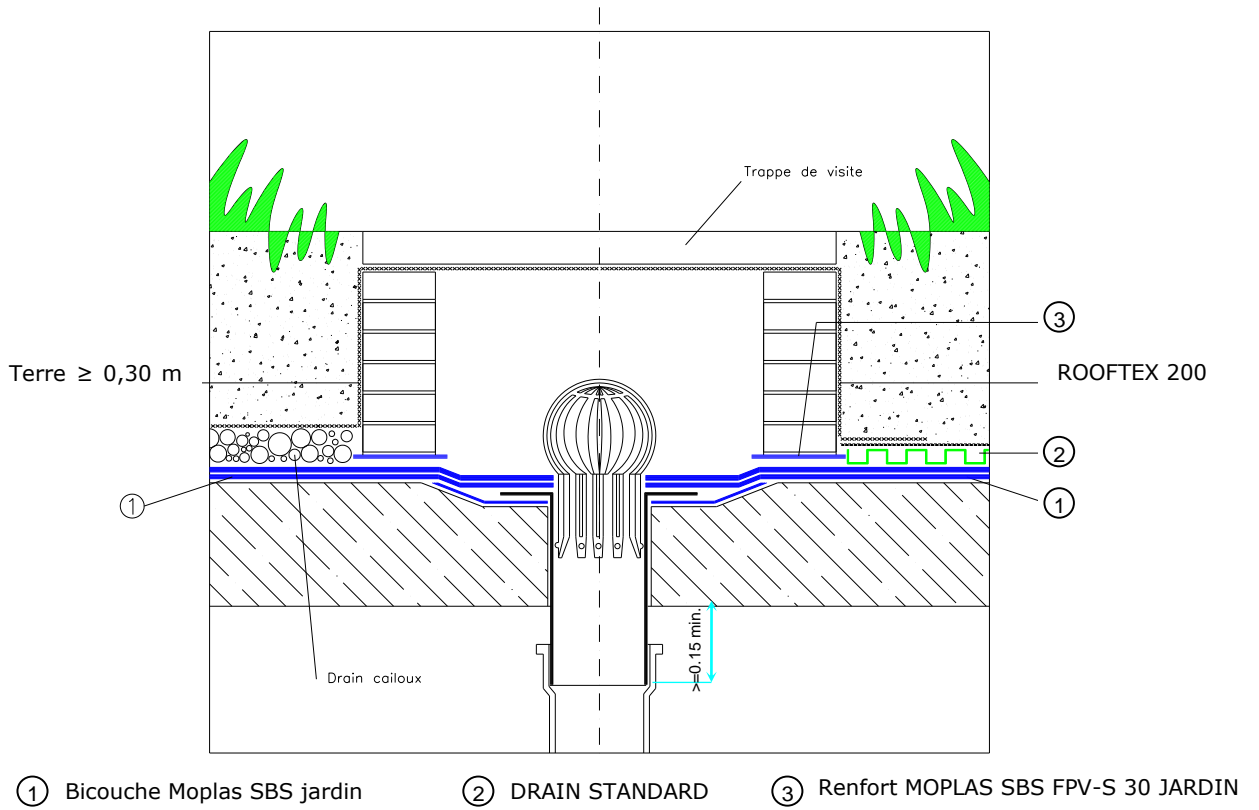


Figure 6 – Évacuation des eaux pluviales

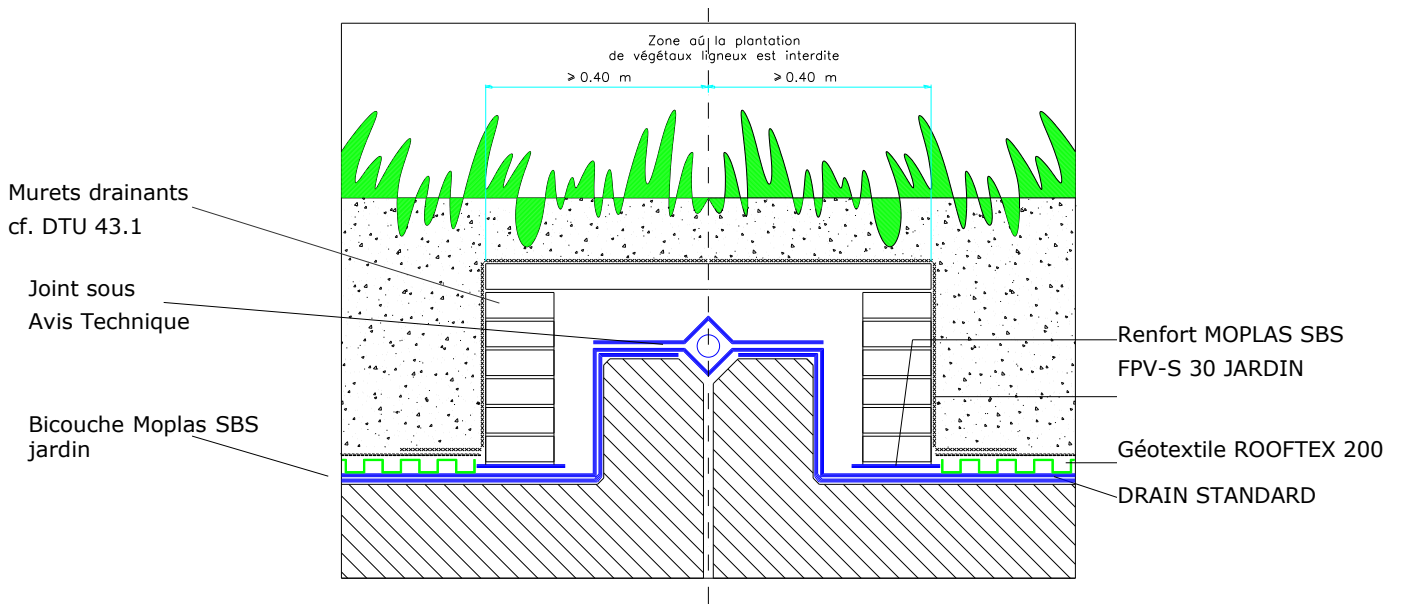
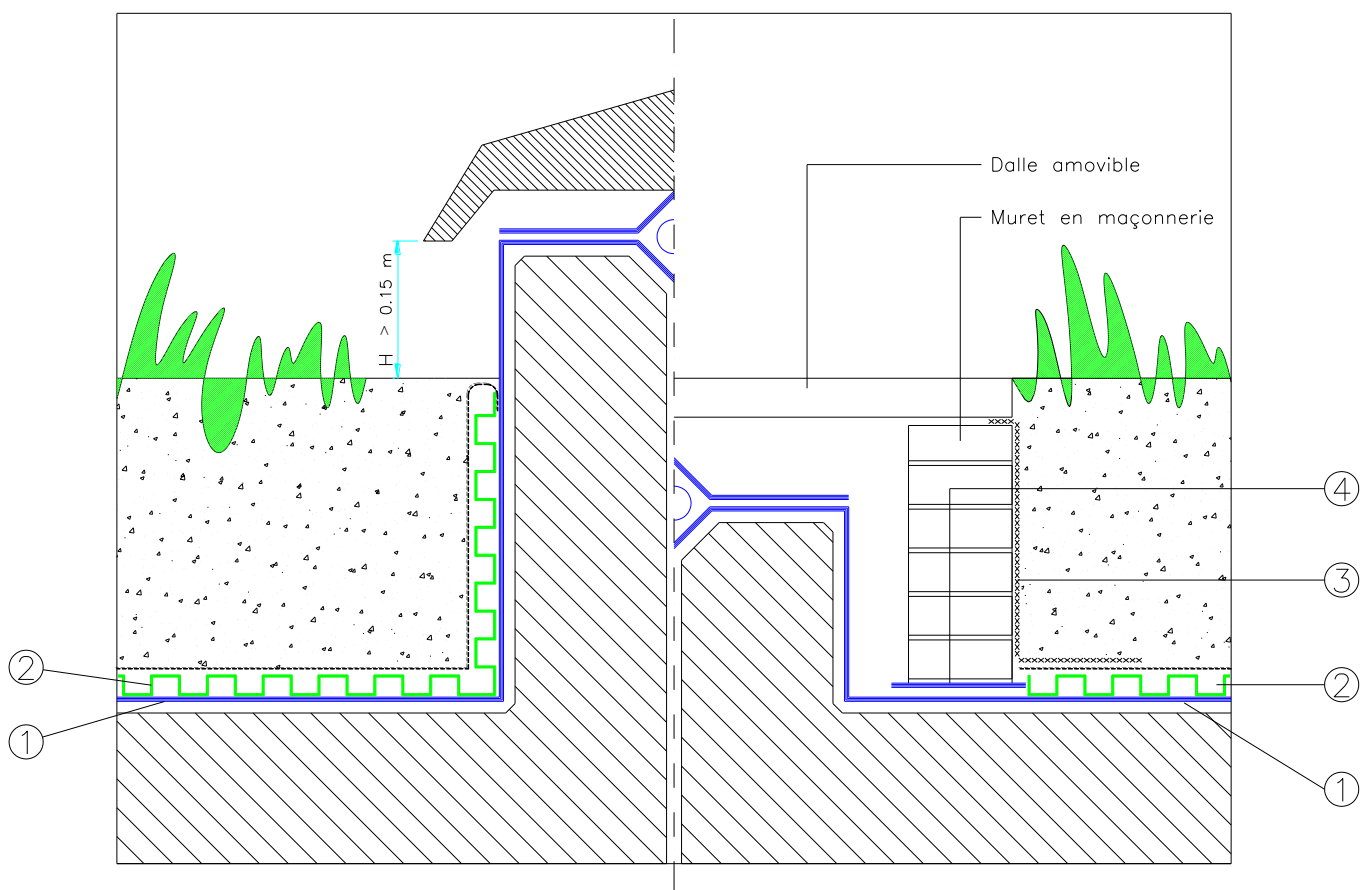


Figure 7 – Exemple de joint de dilatation enterré



- ① Bicouche Moplas SBS jardin
- ② DRAIN STANDARD
- ③ Géotextile ROOFTEX 200
- ④ Renfort MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN

Figure 8 – Exemple de traitements de joint de dilatation visibles