Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/19-2643_V1**

Étanchéité de murs verticaux enterrés

Waterproofing of vertical walls buried

Moplas Murs Enterrés

Relevant de la norme	**NF EN 13969**

Titulaire et distributeur : Texsa SAS
Chez AE2C – Actiparc – Bâtiment 4
131 traverse de la Penne aux Camoins
FR-13821 La Penne sur Huveaune

Tél. : 01 45 42 17 33
E-mail : servicetechnique@texsa.fr
Internet : http://www.texsa.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2

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

Publié le 3 mai 2019

CCFAT COMMISSION CHARGÉE DE FORMULER LES AVIS TECHNIQUES

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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2019

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 14 janvier 2019, le procédé « Moplas Murs Enterrés » présenté par la Société Texsa SAS. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Moplas Murs Enterrés est un procédé constitué d'un revêtement d'étanchéité monocouche à base de feuilles en bitume modifié SBS.

Le revêtement est mis en œuvre par soudage et fixé en tête de lé.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, les feuilles font l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Texsa SAS sur la base de la norme NF EN 13969 : 2004 + A1 2006.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification des produits

Les rouleaux reçoivent une étiquette où figurent :

- Appellation commerciale ;
- Dimensions des rouleaux ;
- Code repère de production.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'Annexe ZA de la norme NF EN 13969.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le système est destiné à l'étanchéité par l'extérieur, vis-à-vis des eaux d'infiltration et de ruissellement sans pression, de parois verticales enterrées de toutes catégories, et notamment de locaux habitables catégorie 1, au sens du NF DTU 20.1.

Il est destiné aux travaux neufs et de réfection (par remise à nu du support) en climat de plaine et de montagne.

Le système ne peut être utilisé que si l'accumulation d'eau le long des murs enterrés est exclue, ce qui implique que le bâtiment soit fondé sur un terrain perméable ou soit entouré d'un réseau de drainage évacué.

Ce procédé n'est pas un procédé de cuvelage au sens du NF DTU 14.1 et ne s'oppose pas aux remontées capillaires.

La hauteur d'enfouissement maximale autorisée est de 15 m.

En présence de joint de dilatation, la hauteur d'enfouissement est limitée à 3 m, et la pose est limitée au climat de plaine uniquement.

L'emploi en zone sismique est possible sous réserve d'adapter les joints de dilatation selon les indications de l'Avis Technique Moplas Joint.

La contrainte de compression admissible par le revêtement est de 200 kPa.

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

En réhabilitation

Un diagnostic préalable de la construction enterrée : composition et état des murs – drainage – coupure de capillarité, doit avoir été réalisé.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitudes à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

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

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur, une fois mis en œuvre, le produit est protégé par de la terre en partie courante.

Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur, le comportement dépendra de la constitution de la paroi.

Pose en zone sismique

Le procédé ne participe pas à la stabilité de l'ouvrage en zone sismique.

Le procédé peut être mis en œuvre en toutes zones de sismicité, pour des bâtiments de toute catégorie d'importance et pour toutes classes de sol, au sens des décrets et arrêté modifié du 22 octobre 2010 pour autant que l'ouvrage soit conçu et réalisé sans joint de dilatation.

Si l'ouvrage comporte des joints de dilatation, le Dossier Technique prévoit l'utilisation du procédé Moplas Joint.

En zone de sismicité au sens des décrets et arrêté modifié du 22 octobre 2010, en cas d'ouvrage avec joint de dilatation, l'utilisation du procédé est limitée aux ouvrages dont l'ouverture du joint au repos et à expansion maximum est admise par les matériaux susnommés et décrits dans l'Avis Technique Moplas Joint.

Après séisme, la réfection d'étanchéité des joints pourra être rendue nécessaire (cf. Avis Technique Moplas Joint) ; cette potentialité de réfection doit être prise en compte par le maître d'ouvrage.

Lorsque l'activité doit être maintenue, les Documents Particuliers du Marché (DPM) peuvent définir des dispositions complémentaires pour maintenir l'activité du local durant et après le séisme.

Étanchéité

Lorsque la mise en œuvre est faite conformément aux prescriptions du Dossier Technique, l'étanchéité en partie courante et au niveau des points singuliers est assurée.

Isolation thermique

Les performances thermiques des éventuels isolants XPS (cf. § 3.6) utilisés en protection du revêtement d'étanchéité de murs enterrés ne sont pas visées par le présent document.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

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.

Les rouleaux de plus de 25 kg doivent être portés par au moins 2 personnes.

Données environnementales

Le procédé Moplas Murs Enterrés ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc pas revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du produit.

Aspects sanitaires

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

Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Les performances acoustiques n'ont pas été évaluées sur ce procédé.

2.22 Durabilité

L'expérience acquise montre que les contraintes liées au milieu naturel (microorganismes, racines, mouvements de terre) n'affectent pas la durabilité du procédé.

De plus, le revêtement monocouche possède un agent anti-racine.

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du revêtement d'étanchéité est appréciée comme satisfaisante.

2.23 Fabrication et contrôle

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

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED).

2.24 Mise en œuvre

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

2.3 Prescriptions Techniques

- Les remblais doivent être mis en œuvre conformément au *§ 6.5* du Dossier Technique ;
- Les DPM doivent prévoir les tolérances de planéité du support définies au *§ 6.11* du Dossier Technique (7 mm sous 2 m, et 2 mm sous 0,2 m).

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 janvier 2022.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'*Annexe 1* est un extrait de l'ancien DTU 12, qui a été retiré de la liste des DTU et Normes-DTU en vigueur, par décision du 17 mai 2000 de la Commission Générale de Normalisation du Bâtiment-DTU (CGNorBat-DTU), du fait de l'obsolescence du texte. Les prescriptions y figurant concernant les remblaiements restent cependant d'actualité.

Une attention particulière est demandée au maître d'œuvre lors des opérations de remblaiement, qui restent délicates vis-à-vis de la pérennité du revêtement d'étanchéité.

La société Texsa SAS accepte le mode de fixation particulier par clous adhésifs des nappes de protection / drainage définies dans le Document Technique d'Application DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 5.2

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

1.1 Généralités

Le système Moplas Murs Enterrés est un procédé permettant d'assurer l'étanchéité des parois verticales enterrées. Il est constitué d'un revêtement bitumineux d'étanchéité de la gamme MOPLAS SBS monocouche (cf. § 3.2), soudé en pleine adhérence, après application d'un enduit d'imprégnation à froid, sur la face externe de la paroi en béton banché (conforme au NF DTU 21) ou en maçonnerie de petits éléments (conforme au NF DTU 20.1). Il est associé à un système de protection du revêtement ou à un système de protection et de drainage en fonction de la profondeur et de l'environnement.

Le système est protégé contre l'action des racines en utilisant la feuille MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN.

1.2 Organisation de la mise en œuvre

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

2. Domaine d'emploi

2.1 Référentiel

Les règles et clauses des normes NF DTU 23 – NF DTU 20.1 - NF P 11-201 (référence DTU 12) (cf. *Annexe 1*) s'appliquent.

La feuille MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN relève de la norme EN 13969 et du marquage CE.

2.2 Domaine d'emploi

Le système est destiné à l'étanchéité par l'extérieur, vis-à-vis des eaux d'infiltration et de ruissellement sans pression, de parois verticales enterrées de toutes catégories, et notamment de locaux habitables catégorie 1, au sens du NF DTU 20.1.

Il est destiné aux travaux neufs et de réfection (par remise à nu du support) en climat de plaine et de montagne.

Le système ne peut être utilisé que si l'accumulation d'eau le long des murs enterrés est exclue, ce qui implique que le bâtiment soit fondé sur un terrain perméable ou soit entouré d'un réseau de drainage évacué.

Ce procédé n'est pas un procédé de cuvelage au sens du NF DTU 14.1 et ne s'oppose pas aux remontées capillaires.

La hauteur d'enfouissement maximale autorisée est de 15 m.

En présence de joint de dilatation, la hauteur d'enfouissement est limitée à 3 m, et la pose est limitée au climat de plaine uniquement.

L'emploi en zone sismique est possible sous réserve d'adapter les joints de dilatation selon les indications de l'Avis Technique Moplas Joint.

La contrainte de compression admissible par le revêtement est de 200 kPa.

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

En réhabilitation

Un diagnostic préalable de la construction enterrée : composition et état des murs – drainage – coupure de capillarité, doit avoir été réalisé.

2.3 Limites d'emploi

- L'emploi du système est exclu comme protection contre une nappe phréatique dont le niveau pourrait dépasser la sous-face du dallage du sous-sol, ou contre les accumulations d'eau le long des murs périphériques, cas où il y aurait lieu de recourir à un cuvelage selon la norme NF DTU 14.1 ;
- Il n'est pas destiné à empêcher les remontées capillaires provenant des fondations dans la hauteur de la paroi enterrée, ce qui implique qu'une barrière étanche constituée, par exemple, d'une chape en mortier de ciment fortement dosé, soit mise en place par l'entreprise de Gros Œuvre sur le chaînage de la fondation avant l'exécution de cette paroi ;
- L'emploi courant de la protection DRENTEX PROTECT 400 (cf. *§ 3.6*) est limité à une hauteur de 4 m ;
- L'emploi courant de la protection DRENTEX PROTECT 500 (cf. *§ 3.6*) est limité à une hauteur de 5 m ;
- L'emploi courant de la protection drainante et filtrante DRENTEX PROTECT PLUS (cf. *§ 3.7*) est limité à une hauteur de 5 m par sa résistance à la pression des terres ;
- Au-delà de 5 m, et dans la limite de 15 m, on doit recourir à une protection par mur rapporté (cf. *§ 3.6*).

L'étanchéité des joints de dilatation utilise le système Moplas Joint. En présence de joint de dilatation, la profondeur de pose est limitée à 3 m, en climat de plaine uniquement.

3. Matériaux

3.1 Liant en bitume élastomère MOPLAS SBS

Liant MOPLAS SBS défini par le Document Technique d'Application Moplas SBS (Usines de Castellbisbal), conforme à la Directive UEAtc de janvier 1984.

3.2 Matériaux pour revêtement d'étanchéité en partie courante

La feuille monocouche MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN (SBS 30 CPV 180 A) est définie dans le Document Technique d'Application Moplas SBS jardin. Elle est conforme au Guide UEAtc membranes SBS de décembre 2001.

3.3 Autres matériaux en feuille

Équerre de renfort MOPLAS SBS FP-S 35, largeur 250 mm ou 330 mm : cf. DTA MOPLAS SBS.

3.4 Autres matériaux complémentaires

- Pibial : Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF) conforme aux normes NF DTU série 43 de base bitumineuse et des solvants volatils, avec incorporation d'additifs améliorant l'adhésivité ;
- Emufal I : EIF en émulsion aqueuse défini par les normes NF DTU série 43. Appliquée à froid à la brosse ou au rouleau sur des surfaces sèches voire légèrement humides. Son emploi est recommandé lorsque la ventilation des tranchées n'est pas assurée ;
- PREJUNTER HD 25 : colle à froid solvantée, à base de bitume polymère, prête à l'emploi. Stockage en ambiance tempérée. Sert au collage des plaques DRENTEX PSE (cf. *§ 3.7*) (cf. DTA MOPLAS SBS) ;
- Pièce de traitement des pénétrations : pièce comportant une platine en plomb et un manchon assemblé l'un à l'autre par soudure étanche conforme à la norme NF DTU 43.1 (non fournie par TEXSA SAS).

3.5 Fixations mécaniques

- Pour le revêtement d'étanchéité :
  - vis et clous à frapper conformes à la norme NF DTU 43.1 P2,
  - plaquettes en acier galvanisé, épaisseur 8/10^{e} mm, diamètre 40 mm avec trou de 7 ou 8 mm, ou dimensions 40 x 40 mm avec trou de 6 ou 7 mm. Ces plaquettes sont disponibles, par exemple, dans la gamme ETANCO,
  - chevilles universelles, par exemple chevilles universelles de la série HUD de HILTI, ou chevilles à expansion, telles que chevilles à clou de la série HRD de HILTI.

  Ces chevilles sont adaptées pour la fixation sur support béton et maçonnerie d'éléments pleins ou creux. Les dimensions des chevilles sont à adapter en fonction du support, en respectant un diamètre minimal de 4,8 mm pour la vis, que ce soit pour une fixation avec chevilles à expansion.

  Les attelages en tête d'ouvrage, non recouverts par le revêtement, doivent avoir une classe de corrosion d'au moins 15 cycles Kesternich.

3.6 Matériaux associés à la protection

- DRENTEX PROTECT 400 ou DRENTEX PROTECT 500 : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 8 mm, permettant d'assurer la protection des murs enterrés. La composition, la présentation et les caractéristiques des nappes DRENTEX PROTEC 400 et DRENTEX PROTECT 500 sont mentionnées dans le Document Technique d'Application DRENTEX PROTECT ;

- Autres nappes à excroissances préfabriquées en polyéthylène haute densité ou polypropylène, titulaires d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application autorisant cette utilisation. La limite de hauteur avec ce type de protection est celle définie dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application de la nappe, tout en respectant la contrainte de compression admissible par les revêtements du procédé Moplas Murs Enterrés de 200 kPa. Les noms des procédés de protection compatibles avec le procédé Moplas Murs Enterrés sont les suivants :
  - T KONE pour fondation,
  - FONDALINE,
  - ULTIBAT,
  - Sika Protection Fondation et Drainage,
  - DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX,
  - Alvéodrain F,
  - Calinappe ST - Calidrain TEC,
  - Natec - Natec DRAIN ;
- Mur en éléments creux (parpaings, briques…) avec interposition de plaques de PSE de 3 à 4 cm d'épaisseur ;
- Panneaux isolants en polystyrène extrudé faisant l'objet d'un Document Technique d'Application pour une utilisation en isolation inversée de toiture-terrasse.
- Éléments préfabriqués prévus à cet usage.

3.7 Matériaux associés à la protection et drainage

- DRENTEX PROTECT 500 PLUS : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 8 mm, et, un filtre non tissé sur la face extérieure, permettant d'assurer la protection et le drainage des murs enterrés. La composition, la présentation et les caractéristiques de la nappe DRENTEX PROTECT 500 PLUS sont mentionnées dans le Document Technique d'Application DRENTEX PROTECT ;
- Autres nappes à excroissances préfabriquées en polyéthylène haute densité ou polypropylène, associées à un filtre drainant, titulaires d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application autorisant cette utilisation. La limite de hauteur avec ce type de protection / drainage est celle définie dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application de la nappe, tout en respectant la contrainte de compression admissible par les revêtements du procédé Moplas Murs Enterrés de 200 kPa. Les noms de procédés de protection / drainage compatibles avec le procédé Moplas Murs Enterrés sont les suivants :
  - T KONE pour fondation,
  - FONDALINE,
  - ULTIBAT,
  - Sika Protection Fondation et Drainage,
  - DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX,
  - Alvéodrain F,
  - Calinappe ST - Calidrain TEC,
  - Natec - Natec DRAIN ;
- DRENTEX PSE : plaques de polystyrène expansé pour le drainage vertical (cf. Document Technique d'Application Moplas SBS jardin) ;
  - densité : 25 kg/m^3,
  - poids : 0,7 kg/m²,
  - épaisseur : 36 mm,
  - dimensions : 1 x 1 m,
  - constitution : 225 plots de diamètre 40 mm et de 16 mm de hauteur + 224 trous de diamètre 10 mm + 196 trous de diamètre 20 mm,
  - surface portante : 26 %,
  - charge maximale d'emploi : 2 T/m²,
  - collage par plots à la colle PREJUNTER HD 25 (consommation minimale de 200 g/m²),
  - hauteur maximale autorisée : 2 m.

3.8 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont réalisés avec la bande d'étanchéité pour joint de dilatation MOPLAS JOINT, conformément à l'Avis Technique Moplas Joint.

La hauteur maximale avec ce procédé et joint de dilatation est limitée à 3 m, en climat de plaine uniquement.

4. Fabrication - Contrôle

cf. Document Technique d'Application Moplas SBS jardin.

5. Assistance technique

La mise en œuvre est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée à la Société Texsa SAS.

6. Mise en œuvre

6.1 Prescriptions relatives aux parois supports

Les supports sont conformes aux prescriptions des DTU ou des Avis Techniques les concernant. Les parois en béton banché sont conformes au NF DTU 21, celles en maçonnerie de petits éléments sont conformes au NF DTU 20.1.

6.11 Généralités

Les tolérances de planéité sont de 7 mm sous la règle de 2 m et 2 mm sous la règle de 0,20 m.

Les angles (arêtes et cueillies) et le raccordement des murs avec la semelle de fondation seront arrondis par des chanfreins ou gorges.

Le support doit être propre, sec et dépoussiéré. Il ne devra comporter aucun nids de gravier, balèvres, aspérités ou désaffleurements susceptibles de détériorer le revêtement ou incompatibles avec sa bonne tenue (huile graisse, produits de cure…). Les trous seront ragréés.

6.12 Supports en maçonnerie

Ils peuvent être :

- Maçonnerie de blocs de béton, non enduite et jointoyée au nu des éléments pour présenter une surface avec des tolérances de planéité décrites au *§ 6.11* ;
- Maçonnerie de blocs de béton, enduite conformément au chapitre 9 du NF DTU 26.1.

6.13 Supports en béton banché

Les supports en béton banché ne doivent pas présenter de balèvres ou aspérités.

Les tolérances d'aspect du béton sont celles de l'aspect courant défini à l'article 9.2.1 du NF DTU 21 P1-1.

6.2 Mise en œuvre des revêtements de partie courante

6.21 Généralités

La température du support est de 2 °C minimum.

Le support est préalablement imprégné d'EIF (voir § 3.4) à raison de 250 à 700 g/m² selon la rugosité et porosité du support. Durée de séchage 24 heures.

Le revêtement déroulé verticalement est soudé en adhérence totale au chalumeau à flamme, à recouvrements longitudinaux et transversaux soudés.

Le revêtement d'étanchéité et sa protection doivent recouvrir la semelle de la fondation et retomber sur 10 cm au moins, et en tout cas 30 cm au moins en dessous du niveau bas du dernier sous-sol. Cette retombée n'est pas comprise dans la longueur maximale des lés (voir ci-dessous).

Il doit dépasser le niveau fini des surfaces accolées (terres ou sol revêtu) de 0,15 m au moins.

Les lés de longueur maximale 3 m se déroulent de bas en haut et sont soudés à l'avancement. Le revêtement est fixé en tête à raison de 4 fixations mécaniques par mètre (cf. § 3.5), avec feuillard métallique de répartition ou plaquettes.

La tête du revêtement et les fixations doivent être à l'abri de l'eau, protégées contre le ruissellement :

- Soit, par un dispositif écartant les eaux de ruissellement conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 20.12 /A1) ou sous Avis Technique. Lorsque l'on utilise un bandeau saillant préfabriqué (collé-vissé) ou un profilé métallique sous Avis Technique ;
- Soit, par le recouvrement du lé supérieur.

Lorsque la hauteur revêtue dépasse 3 m, les joints d'about sont décalés entre eux de 30 cm au moins. La rangée de fixations est recouverte par le lé supérieur, à recouvrement de 15 cm dépassant la ligne de fixations de 10 cm pour la soudure.

Le contrôle de la qualité des jonctions se fait à la vue d'un cordon de bitume fondu débordant le recouvrement soudé.

Renfort sur arêtes saillantes ou rentrantes

Il est rappelé que les arêtes doivent être arrondies par des chanfreins ou gorges. À défaut, elles sont préparées par l'application d'une équerre de renfort de 0,25 m de développé en MOPLAS SBS FP-S 35 soudée sur EIF avant la mise en œuvre de la partie courante.

6.22 Revêtement (monocouche)

La feuille de base est MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN (SBS 30 CPV 180 A), à recouvrements longitudinaux de 10 cm et transversaux de 15 cm sur ligne de fixations, entièrement soudé (cf. figure 1).

6.3 Mise en œuvre de la protection et/ou drainage

Le remblai et sa mise en œuvre doivent être conformes aux prescriptions du chapitre 5 de la norme NF P 11-201 (référence DTU 12) (cf. Annexe 1).

Le remblaiement directement sur le revêtement d'étanchéité est possible jusqu'à une profondeur maximale de 3 m, à conditions qu'il se fasse en matériaux sablonneux (sable, sablon, tuf…) répondant aux prescriptions du DTU 12 (cf. Annexe 1).

Dans les autres cas, le revêtement doit être protégé des chocs, particulièrement lors du remblaiement puis lors du tassement du remblai. La protection peut participer également au drainage sur la hauteur du mur.

Elle est constituée :

- Jusqu'à 2 m d'enfouissement, pour remplir une fonction de protection mécanique et drainage, des panneaux de polystyrène expansé moulé DRENTEX PSE. Ils sont collés à la colle bitumineuse PREJUNTER HD 25 à raison de 200 g/m², en 4 plots aux 4 coins et 1 plot central de 100 g chacun environ ;
- Jusqu'à 4 m d'enfouissement, pour remplir une fonction de protection mécanique, d'une membrane à excroissances DRENTEX PROTECT 400 (voir § 3.6). La pose est réalisée conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application DRENTEX PROTECT;
- Jusqu'à 5 m d'enfouissement, pour remplir une fonction de protection mécanique, d'une membrane à excroissances DRENTEX PROTECT 500 (voir § 3.6) ou d'une fonction de protection mécanique, de drainage et de filtration, d'une membrane semi-rigide DRENTEX PROTECT 500 PLUS (voir § 3.7). La pose est réalisée conformément aux prescriptions du Document Technique d'Application DRENTEX PROTECT.
- Jusqu'à la profondeur indiquée dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application d'une autre nappe de protection et/ou drainage mentionnée aux *§ 3.6 ou 3.7,* tout en respectant la contrainte de compression admissible par les revêtements du procédé Moplas Murs Enterrés de 200 kPa.

  Cas particulier du DTA DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX

  Dans le cas de mise en œuvre du procédé de protection / drainage sous Document Technique d'Application DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX, et dans le cas où la hauteur d'enfouissement et le type de pose des nappes le nécessitent, la société Texsa SAS accepte le mode de fixation particulier par clous adhésifs des nappes de protection / drainage définies dans le Document Technique d'Application DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAX
- Jusqu'à 15 m d'enfouissement, pour remplir une fonction de protection mécanique, de drainage et de filtration.
  - Soit, d'un mur complémentaire en éléments creux, par exemple parpaings, adossés à des plaques de polystyrène expansé d'épaisseur de 3 à 4 cm ;
  - Soit, de panneaux isolants en polystyrène extrudé faisant l'objet d'un Document Technique d'Application pour une utilisation en isolation inversée de toiture-terrasse, et maintenus en place par des plots de colle PREJUNTER HD 25 (consommation environ 200 g/m²), ou autre colle définie dans le DTA du panneau isolant (cf. figures 10, 10 bis et 10 ter).

    Dans ce cas, la poussée des terres et des surcharges ne devra pas dépasser la valeur déterminée à partir de la résistance limite de compression de l'isolant prise égale à :

    • Soit la valeur déclarée CE par le fabricant de la résistance en compression CS(10)Y déterminée selon la norme NF EN 826, affectée d'un coefficient de sécurité 4.

    • Soit de la valeur déclarée CE par le fabricant de la contrainte maximale CC(2/1,5/50) σ_c correspondant à une réduction totale d'épaisseur de 2% après fluage en compression extrapolé à 50 ans, déterminé selon la norme NF EN 1606.

6.4 Points particuliers

6.41 Partie haute de l'étanchéité (cf. figures 5, 6 et 6 bis, 10)

La partie haute du revêtement MOPLAS sera traitée par un dispositif écartant les eaux de ruissellement :

- Par une engravure, un becquet ou un bandeau de dimension conformes à celles requises pour les relevés autoprotégés (norme NF DTU 43.1) ;
- Par une bande métallique (solin) avec joint mastic élastomère (norme NF DTU 20.12), bénéficiant d'un *Avis Technique*.
- Par rail de départ en aluminium pour système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) (cf. figure 10).

6.42 Émergences et pénétrations (cf. figures 7 et 7 bis)

Les traversées du revêtement d'étanchéité doivent être réalisées en métal protégé contre la corrosion soudée (platine plomb préparée par EIF par exemple) insérée entre un empiècement en MOPLAS FP 25 soudé débordant la platine de 10 cm, et le revêtement de partie courante ;

6.43 Joints de dilatation dans le cas de murs de hauteur limitée à 3 m (cf. figures 8 et 8 bis)

Les joints de dilatation sont traités avec le système d'étanchéité pour joints Moplas Joint sous Avis Technique.

La hauteur maximale avec ce procédé et joint de dilatation est limitée à 3 m, en climat de plaine uniquement.

La préparation des joints conduisant à des ouvertures de 2 à 6 cm consiste à ramener cette largeur à 20 mm à l'aide de deux profils en tôle d'acier galvanisé Z275 minimum selon norme P 34-310 d'épaisseur 1mm pliés, aux bords du joint, en appui plat sur 10 cm, fixés à 7 cm du bord du chanfrein, et prolongeant le chanfrein de la longueur voulue.

Les profils en tôle sont fixés le long de la hauteur d'enfouissement à raison de 2 fixations par mètre.

6.44 Drainage en pied d'ouvrage (cf. figure 11)

Le drainage en pied d'ouvrage est assuré conformément aux prescriptions du NF DTU 20.1. Les principes sont que les tuyaux de drainage sont : soit en béton poreux ou perforé, soit en PVC rigide perforé ; le diamètre minimal est de 100 mm ; la pente est de 3 à 10 mm/m ; la tranchée est remblayée avec des matériaux perméables protégés par un géotextile filtrant (non tissé) (cf. figure 11- variante 2). Les tuyaux de drainage ne sont pas fournis par TEXSA SAS.

6.5 Remblaiement

La nature des matériaux de remblai et leur mise en œuvre sont conformes au DTU 12 chapitre 5 (cf. Annexe 1).

Au-delà de 3 m de profondeur, le revêtement d'étanchéité devra recevoir, sur toute sa hauteur, avant remblaiement, une protection complémentaire décrite au § 3.6 ou 3.7.

7. Entretien et réparation

7.1 Entretien

L'entretien comporte des visites périodiques de surveillance des ouvrages visibles au moins une fois par an.

Au cours de la visite d'entretien, devront être examinés les ouvrages visibles, y compris la protection, ainsi que tous les ouvrages complémentaires visibles sur la paroi (becquet, dispositif d'écartement des eaux de ruissellement, mastic de calfeutrement, etc.).

En outre, l'entretien devra assurer le maintien du niveau des terres à 10 cm au-dessous de la tête du relevé ainsi que le maintien en bon état de fonctionnement du réseau de drainage (nettoyage des regards).

Il est rappelé qu'il est strictement interdit de verser sur le revêtement des liquides agressifs (solvants, huiles, acides, etc.).

En cas d'utilisation de désherbants, sont admis, par exemple, les désherbants à base d'acide pelargonique ou acide caprylique. L'emploi de désherbants à base de glyphosate est interdit. En cas de doute, demander la liste des produits admis à Texsa SAS.

7.2 Réparation

La réparation en cours de travaux, par cause de blessure accidentelle, est aisée et se fait par empiècement. Le revêtement endommagé peut être réparé à l'aide d'une pièce de renfort dans la même feuille que celle en place, soudée en plein sur au moins 15 cm de part et d'autre de la blessure.

La réparation après remblaiement nécessite la mise à nu.

B. Résultats expérimentaux

Les justifications expérimentales ont été établies par les laboratoires de CIDEMCO du demandeur et de ses fournisseurs selon les procédures des normes EN concernées et des Guides UEATC. Les rapports d'essais sont les suivants, sur feuilles MOPLAS SBS :

- cf. DTA Moplas SBS ;
- cf. DTA Moplas SBS Jardin ;
- Rapport d'essai du CIDEMCO Tecnalia n° 19327 (8 septembre 2010) résistance aux racines selon EN 13948:2008.

C. Références

C1. Données Environnementales[1]

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

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

C2. Autres références

Les premières applications du procédé Moplas Murs Enterrés datent de 2009, pour environ 220 000 m² réalisés en France.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Figures du Dossier Technique

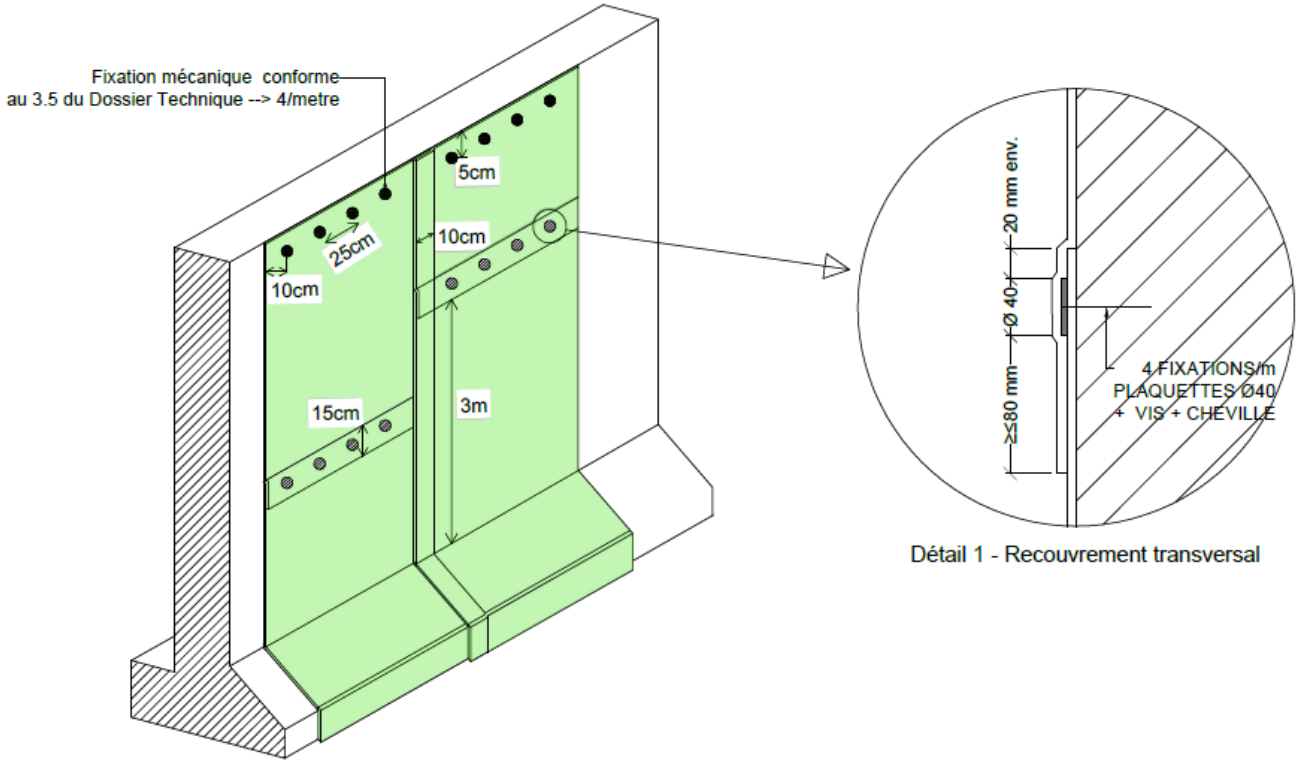


Figure 1 – Mise en œuvre du monocouche MOPLAS FPV-S 30 JARDIN

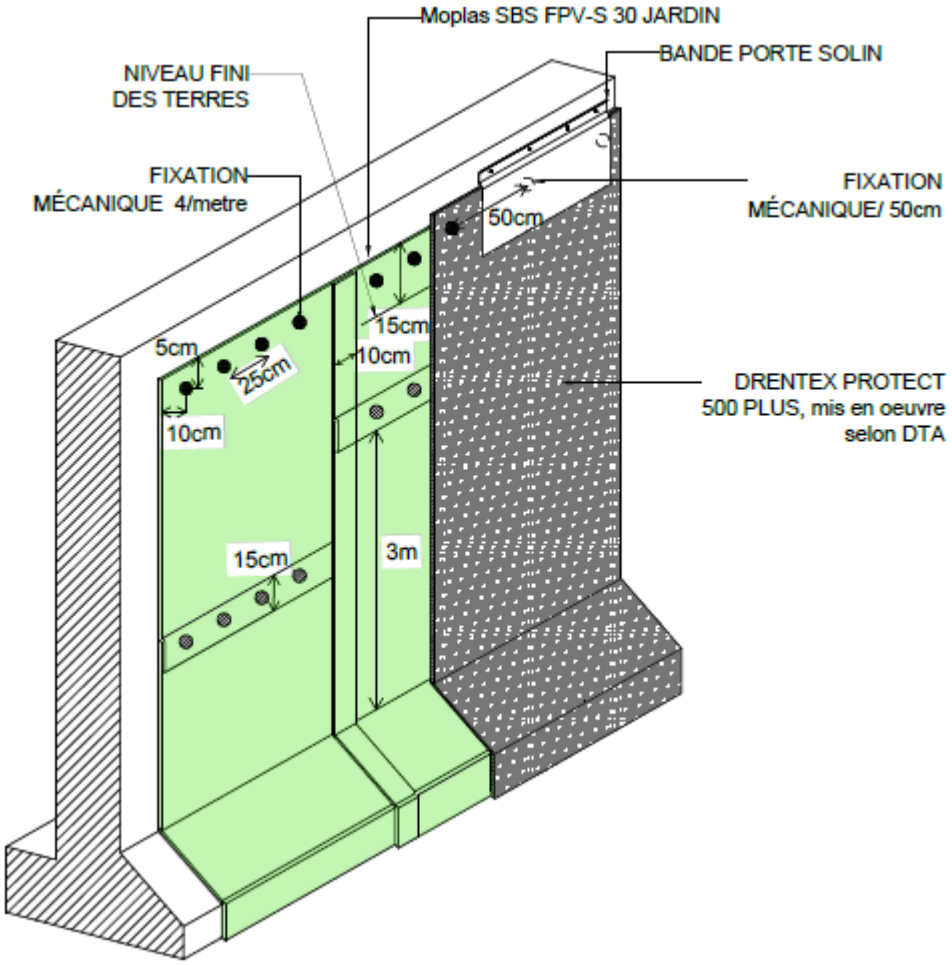


Figure 2 – Mise en œuvre du DRENTEX sur revêtement d'étanchéité

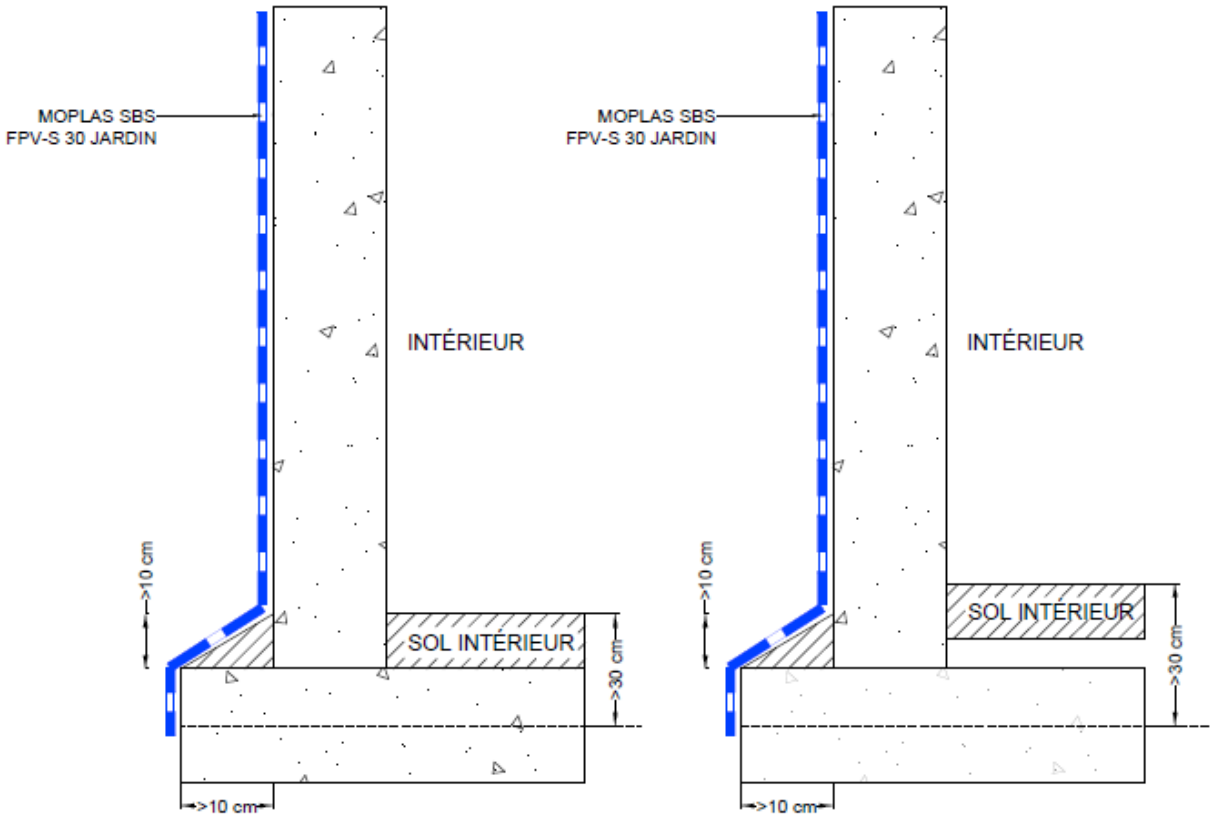


Figure 3 – Détails en pied de fondation avec chanfrein

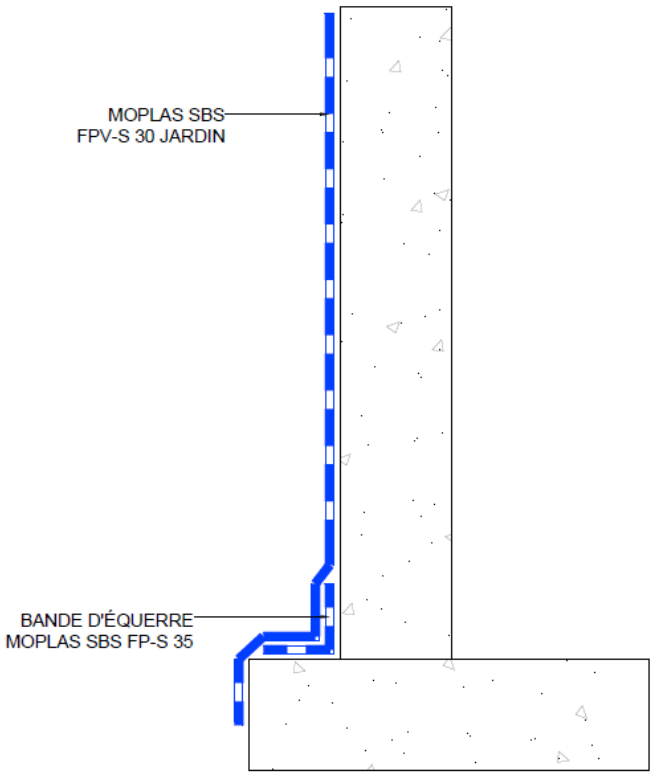


Figure 4 – Détails en pied de fondation sans chanfrein

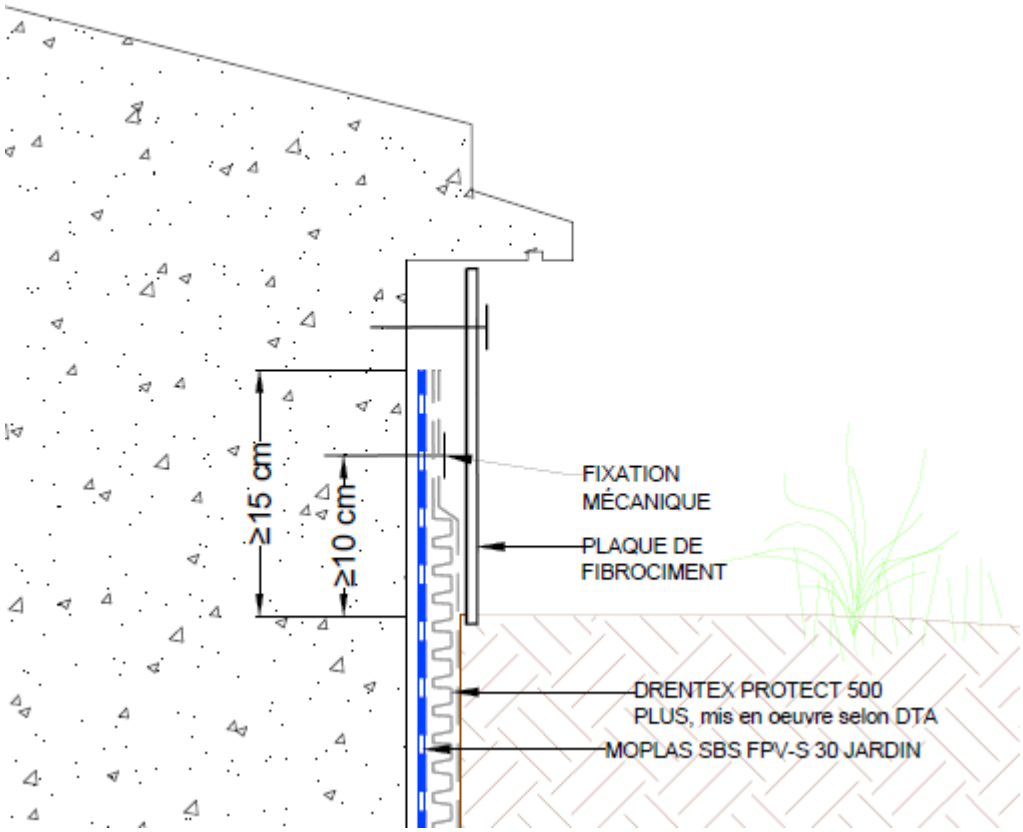


Figure 5 – Arrêt en partie haute avec becquet

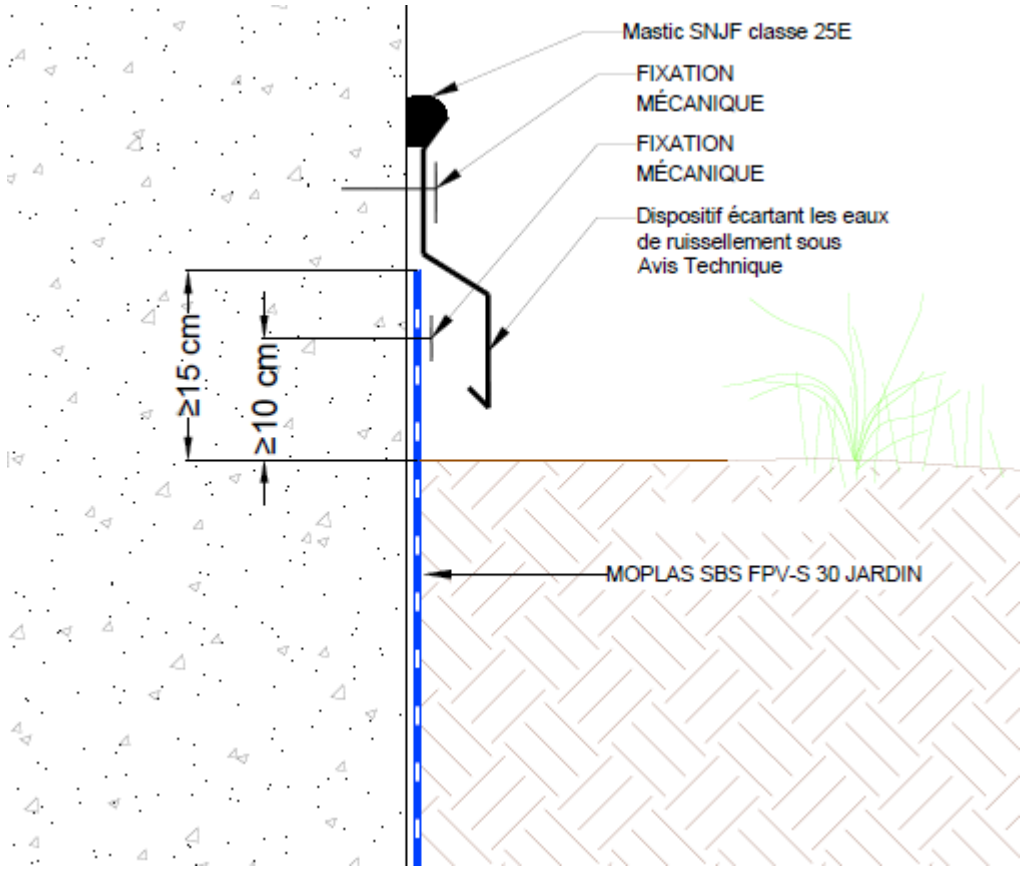


Figure 6 – Arrêt en partie haute avec dispositif écartant les eaux de ruissellement sous Avis Technique

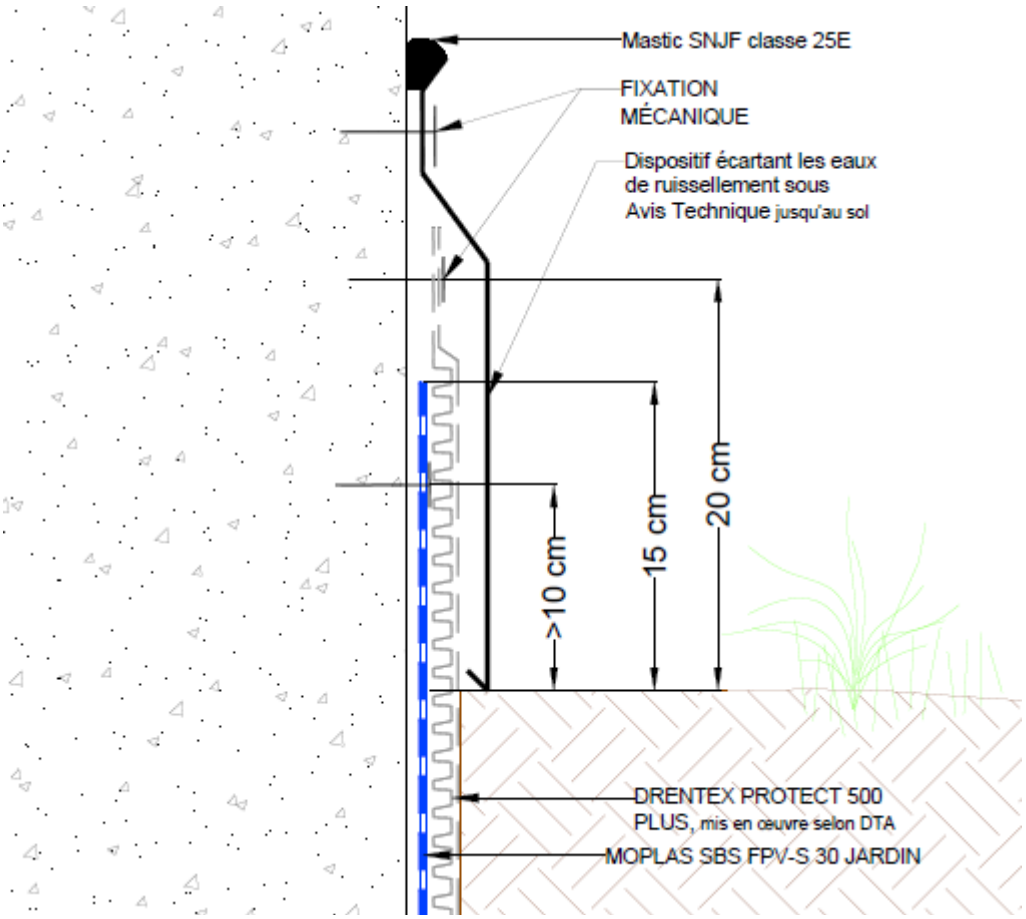


Figure 6 bis – Arrêt en partie haute avec nappe de protection / drainage et dispositif écartant les eaux de ruissellement sous Avis Technique

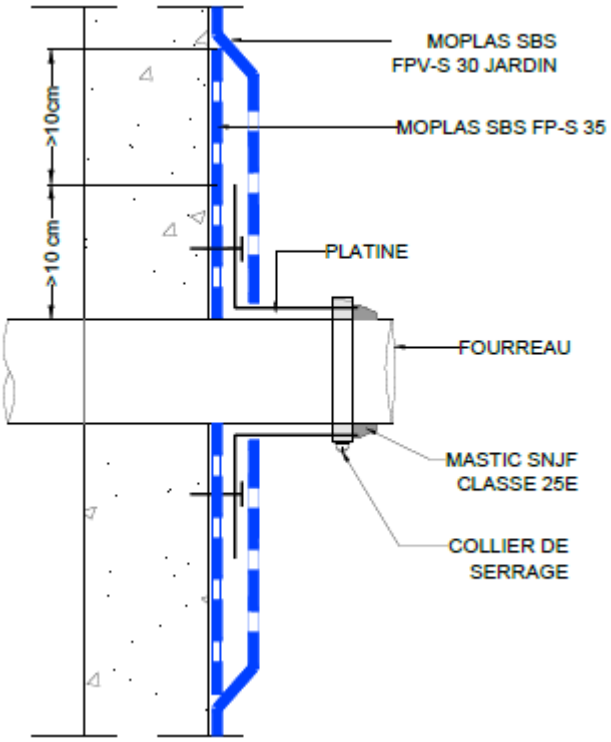
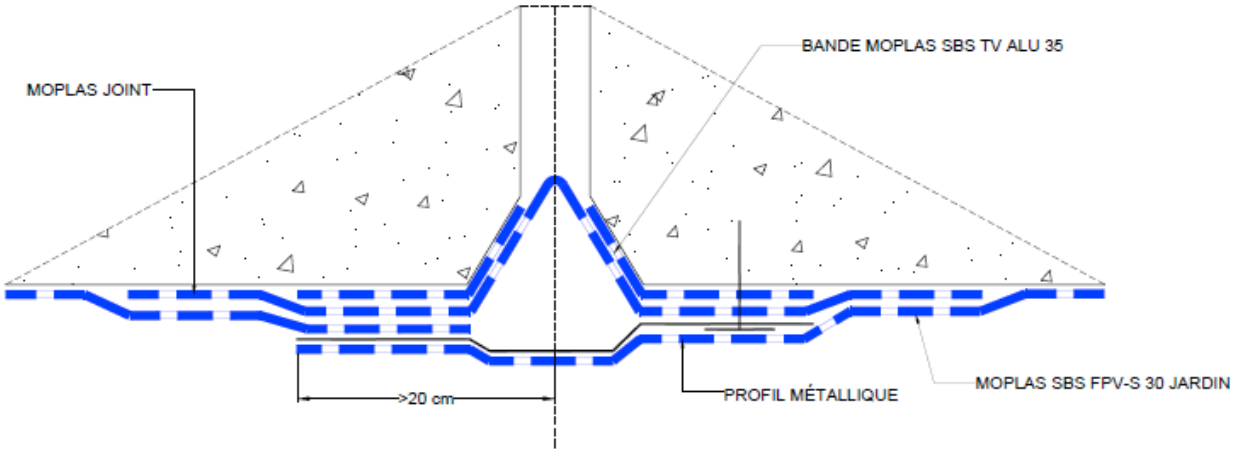
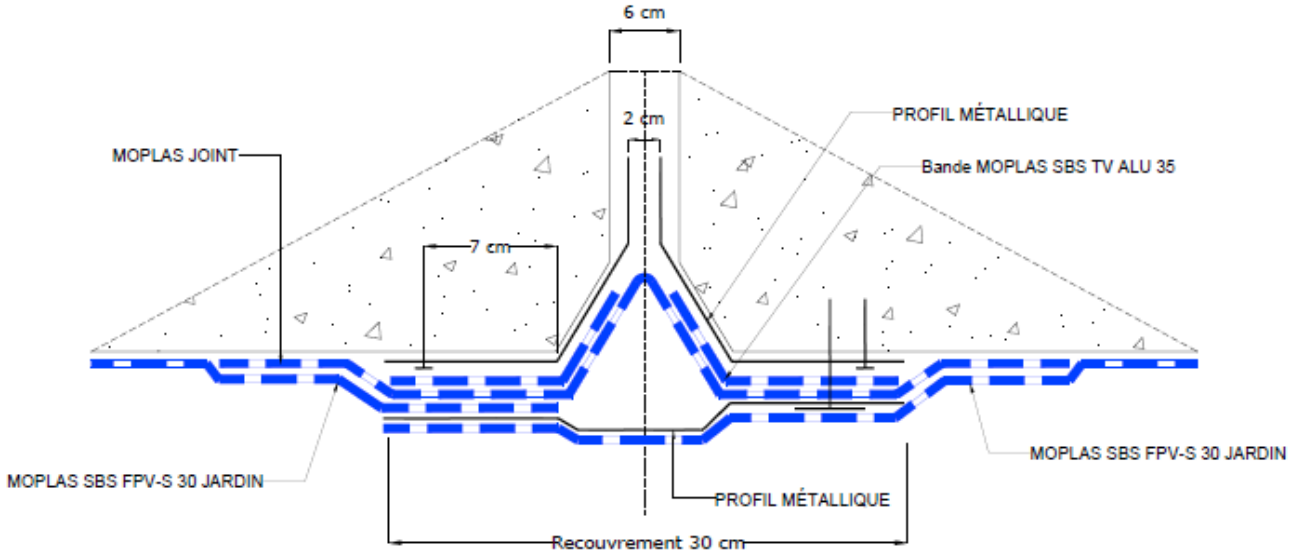


Figure 7 – Traitement des pénétrations revêtement monocouche



Nota : largeur du joint 2 cm maximum
(amplitude ± 2 cm en élongation et cisaillement, ± 1,5 cm en tassement différentiel selon DTA Moplas Joint)

Figure 8 – Traitement des joints de dilatation pour des hauteurs de terre de moins de 3 m
Zones de sismicité (arrêté du 22 octobre 2010 modifié) conduisant à des ouvertures de joints inférieures ou égales à 2 cm en climat de plaine



Nota : largeur du joint 2 cm maximum
(amplitude ± 2 cm en élongation et cisaillement, ± 1,5 cm en tassement différentiel selon DTA Moplas Joint)

Figure 8 bis – Traitement des joints de dilatation pour des hauteurs de terre de moins de 3 m
Zones de sismicité (arrêté du 22 octobre 2010 modifié)
conduisant à des ouvertures de joints de 2 à 6 cm (hors bâtiments de catégorie IV)
en climat de plaine

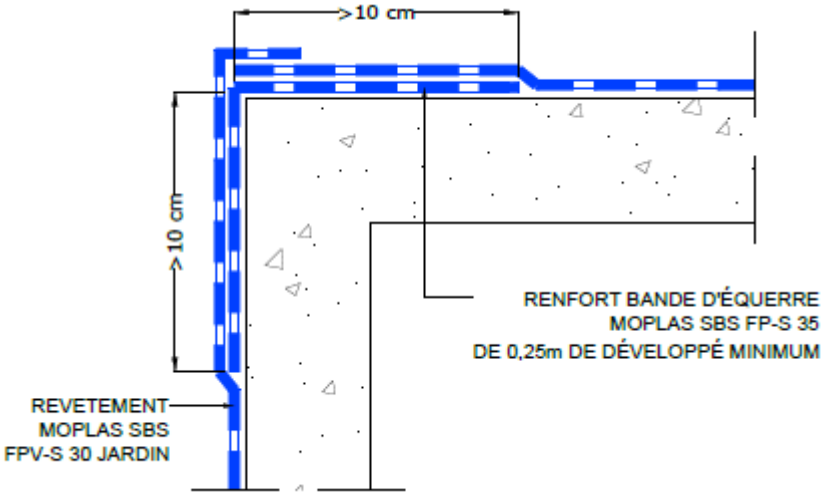


Figure 9 – Renfort d'angle (coupe horizontale)

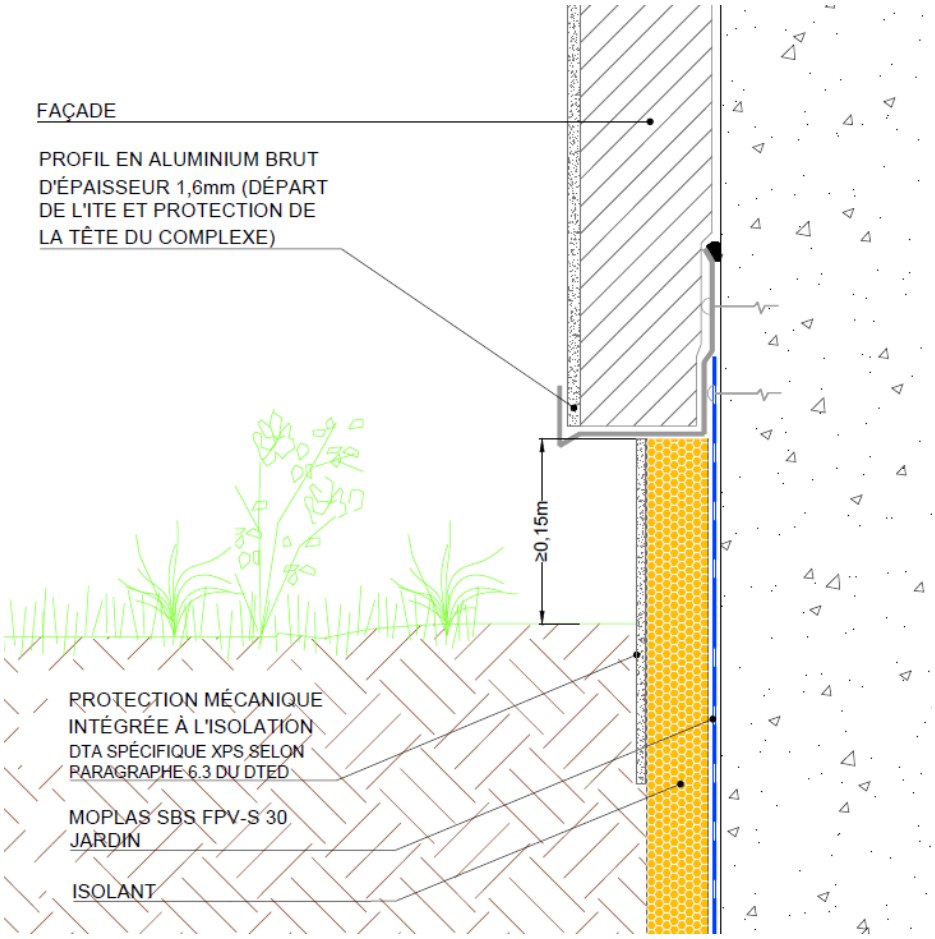


Figure 10 – Protection par panneaux XPS et jonction avec la façade en ITE

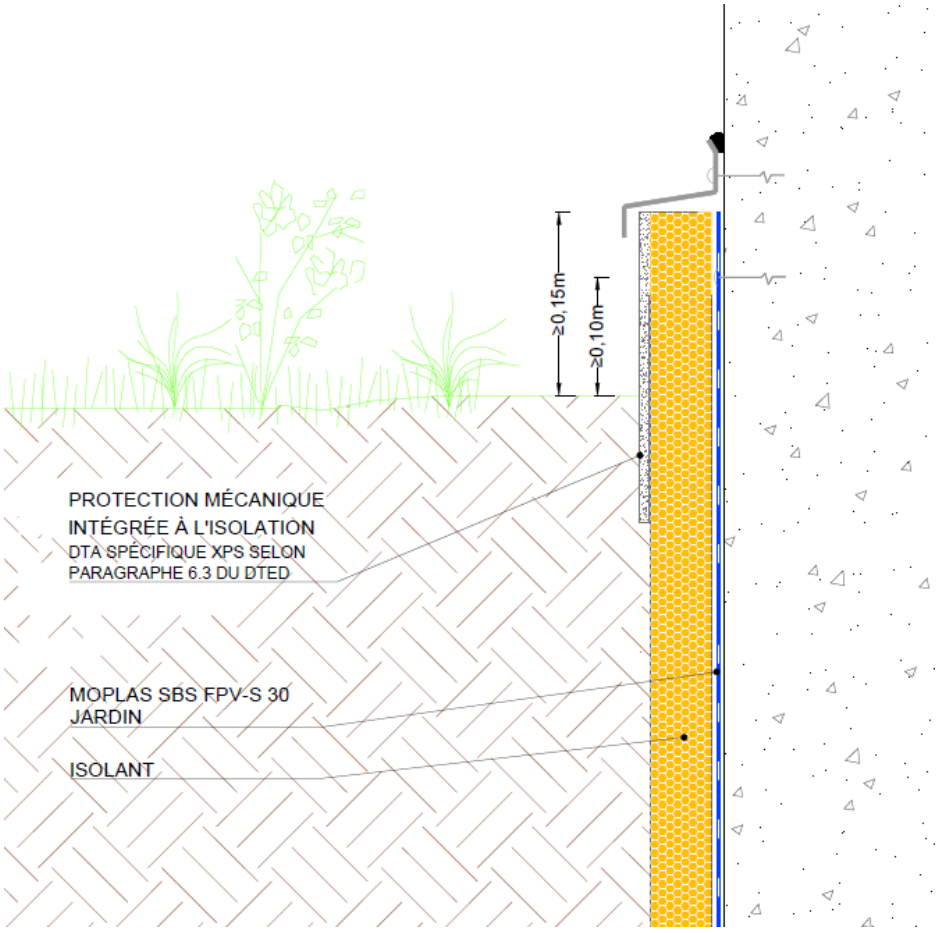


Figure 10 bis – Protection par panneaux XPS et finition par dispositif écartant les eaux de ruissellement sous Avis Technique

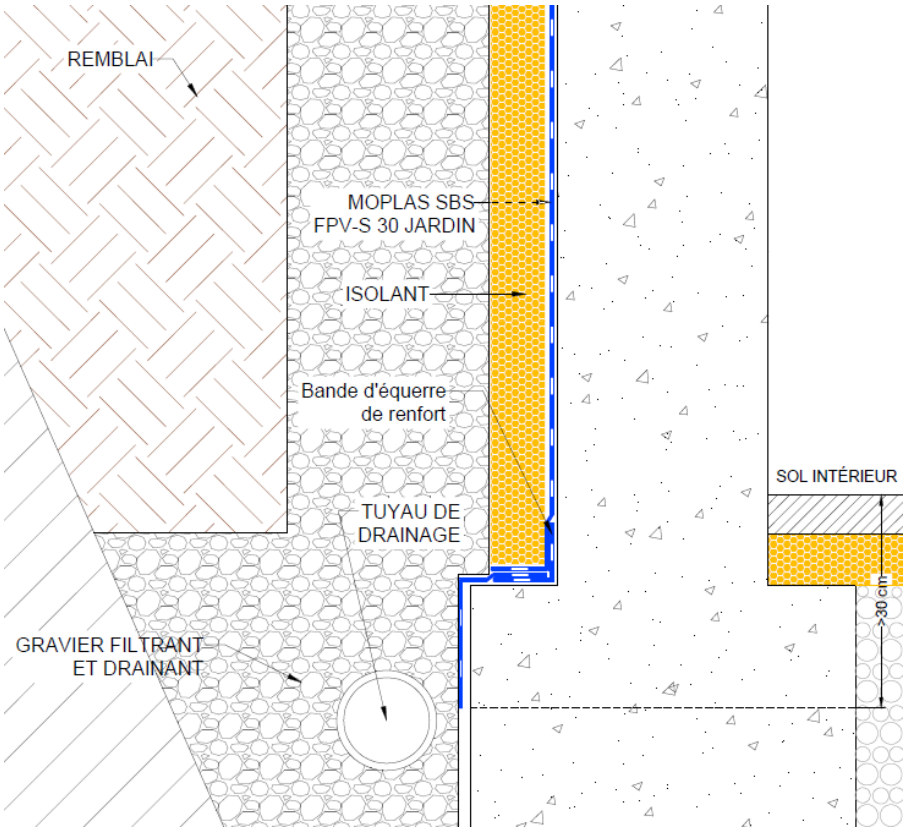
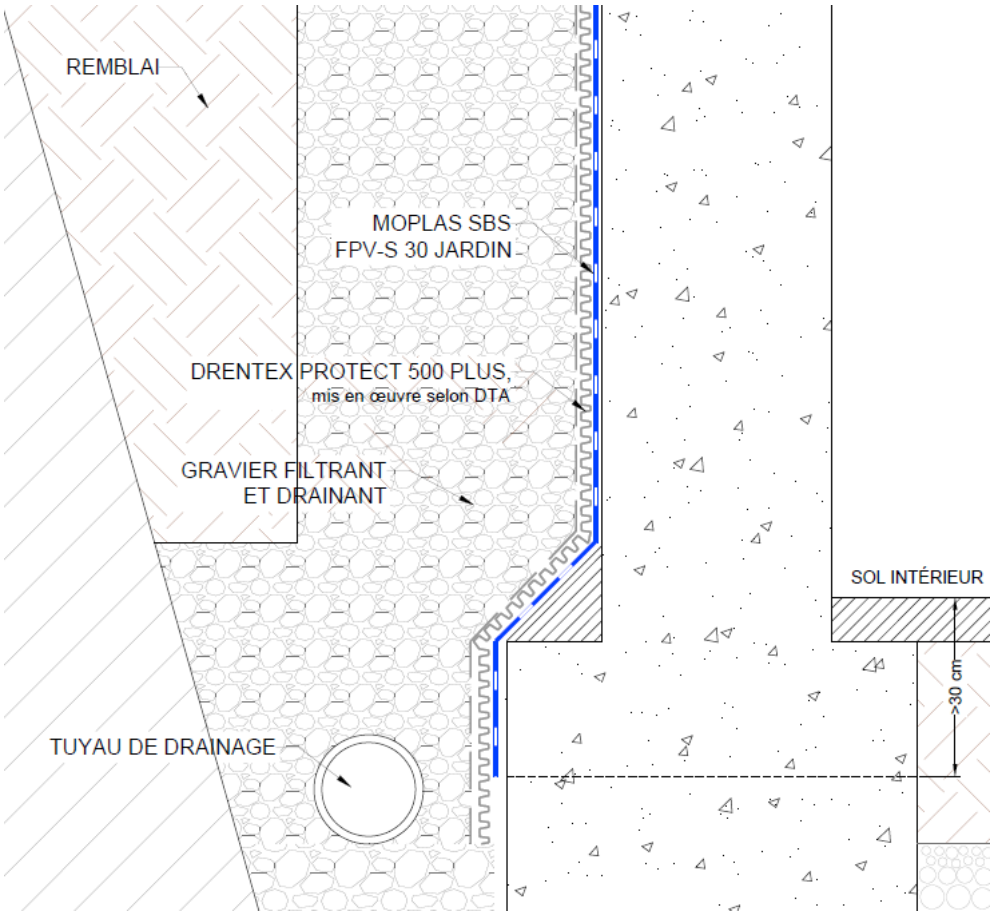
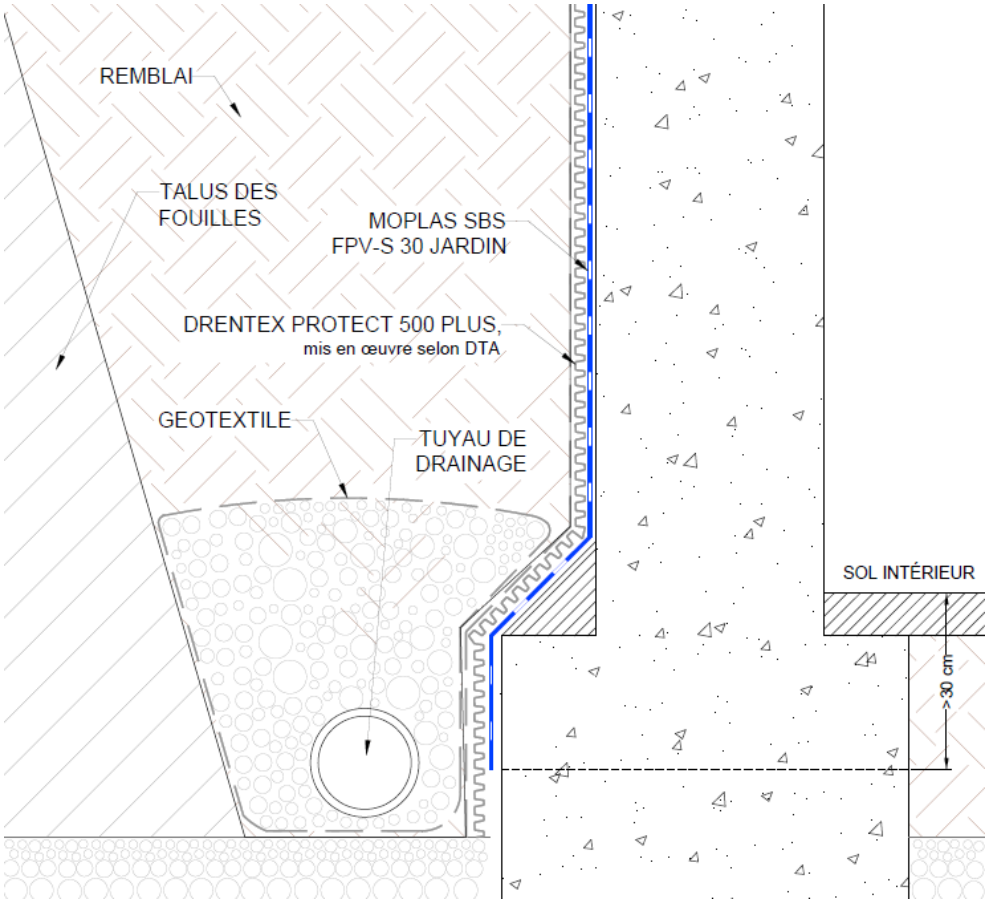


Figure 10 ter – Protection par panneaux XPS et détail en pied de fondation



VARIANTE 1



VARIANTE 2

Figure 11 – Traitement en pied de fondation

Annexe 1

DTU 12 (retiré de la liste des DTU en vigueur, par décision du 17 mai 2000 de la CGNorBat-DTU) Chapitre V « Travaux de Terrassement pour le bâtiment »

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.11 Préparation de l'emprise

Le sol de l'emprise doit être débarrassé de tout ce qui pourrait nuire à la liaison du terrain en place avec les remblais : racines, souches d'arbres, haies, débris de toute nature, ainsi que de la terre végétale sur une épaisseur au moins égale à 0,10 m.

5.111 Cas du terrain d'assiette en pente ou de remblais accolés à des talus d'anciens remblais

Lorsque la pente de l'assiette est supérieure à 15 cm par mètre, les remblais ne sont exécutés qu'après l'établissement, sur toute la surface d'appui de ces derniers, de redans ou de sillons horizontaux ayant au minimum 20 cm de profondeur et espacés conformément aux prescriptions du marché.

5.12 Matériaux pour remblais. Interdictions et modalités d'emplois

Les remblais sont constitués par une ou plusieurs couches de sols homogènes, superposées et éventuellement accolées. Ils ne doivent contenir ni mottes, ni gazons, ni souches, ni débris d'autres végétaux. Les plâtras et les gravois hétérogènes (ferrailles, matières organiques) sont interdits.

Les vases, les terres fluentes et les tourbes sont toujours exclues des remblais.

L'emploi d'argile à forte teneur en eau ou de matériaux de mauvaise tenue à l'air (comme certains schistes pu certaines marnes) peut être admis dans le corps du remblai ; mais, dans ce cas, il est toujours interdit sur une largeur suffisante, de l'ordre de 2 m, à partir des faces latérales des talus et dans la zone de couverture. Ces deux parties doivent être constituées en matériaux de bonne qualité, encoffrant le noyau et remplissant les vides ; l'épandage et la compression des matériaux de couverture sont conduits de manière à obtenir ce résultat.

Les terres légères, graveleuses ou tuffeuses extraites des fouilles, ou d'une autre provenance, sont réservées dans la plus grande mesure possible, pour les couches supérieures et les talus du remblai.

Les déblais de carrière et les blocs rocheux peuvent être utilisés pour la constitution des remblais, sous réserve que les vides soient remplis par un remblai de bonne nature.

Lorsque l'effet du gel est à craindre, on ne doit pas utiliser dans les remblais des matériaux gelés ni, à une profondeur inférieure à la profondeur maximale du gel dans la région intéressée, des matériaux susceptibles d'être altérés par la gelée.

5.13 Mise en place des remblais

En principe, les remblais sont commencés par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couches horizontales, ou présentant une légère inclinaison vers l'extérieur, dont l'épaisseur est, sauf dispositions contraires du marché, de 20 cm avant compression.

5.131 Tassement des remblais et des talus

Dans le cas de remblais exécutés avec des matériaux pouvant donner lieu à des tassements, l'entrepreneur réalise, lors de la mise en place des terres, le profil provisoire (surhaussé et surélargi) prescrit, avec les tolérances fixées par le marché.

Le dressement définitif des surfaces suivant les formes indiquées par les dessins d'exécution n'est exécuté qu'après tassement et sur ordre du maître de l'ouvrage.

5.132 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

À défaut de telles prescriptions, ils sont traités comme des remblais méthodiquement compactés, dans les conditions fixées par le fascicule 2 « Travaux de terrassement » du Cahier des prescriptions communes applicable aux marchés de travaux publics.

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.21 Matériaux à utiliser. Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.12, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

Les remblais au voisinage des fondations et les massifs rapportés contre celles-ci sont constitués, soit avec les déblais ordinaires provenant des fouilles, soit partiellement ou en totalité avec des matériaux assurant le drainage du sol au voisinage des fondations.

5.22 Mise en place des remblais

Le compactage des remblais au voisinage des bâtiments doit être conduit de manière à ne provoquer aucun dommage ni aucune dégradation à ces bâtiments.

5.3 Remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol

Le remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol n'est effectué que lorsque les maçonneries ont fait prise et après mise en place des moyens de drainage.

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.41 Galeries enterrées et égouts

Les galeries enterrées et les égouts exécutés en tranchée à ciel ouvert devant être enrobés de remblais sur les faces latérales et à l'extrados sont chargés simultanément de chaque côté, afin d'éviter des poussées unilatérales pouvant provoquer leur basculement ; sauf stipulations contraires du marché, ces remblais sont exécutés avec les déblais les plus légers et les plus perméables, par couches horizontales de 20 cm d'épaisseur moyenne, puis pilonnés énergiquement et arrosés.

5.42 Buses de béton ou de grès, canalisations de toute nature

5.421 Première partie du remblaiement

Le fond de la tranchée devant recevoir les buses est dressé.

Lorsque ce fond est constitué par des parties dures, telles que pierres, rocher, anciennes maçonneries, un lit de sable de 5 cm au moins d'épaisseur est établi sur le fond de fouille, préalablement à la pose des canalisations.

Autour des buses et sur une hauteur de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de celles-ci, le remblaiement est exécuté en terre bien purgée de pierres, ou en sable, ou encore en gravier fin.

Le lit de sable sous les buses est toujours mouillé avant damage ou pilonnage. Il en est de même du remblai autour des buses et au-dessus, lorsqu'il est exécuté en sable ou en gravier.

5.422 Deuxième partie du remblaiement

Au-delà des limites ci-dessus et sur une épaisseur de 0,80 à 1 m, la dame de 10 à 12 kg peut être utilisée.

Enfin, au-delà de cette nouvelle limite, la dame lourde de 15 à 20 kg, le rouleau léger ou tout autre moyen de compaction donnant des résultats équivalents peuvent être employés.