

Sur le procédé

Moplas Murs Enterrés

Famille de produit/Procédé : Etanchéité de murs verticaux enterrés

Titulaire(s) : **Société TEXSA SAS**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

Groupe Spécialisé n° 5.2 - Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version intègre la possibilité de pose du procédé en bicouche.	MINON Anouk	DRIAT Philippe

Descripteur :

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

Il s'emploie en France métropolitaine en climat de plaine ou de montagne. Les ouvrages visés sont indiqués au paragraphe 1.1.2. du Dossier Technique.

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 pour une utilisation en climat de plaine uniquement.

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

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

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés.....	4
1.2.	Appréciation.....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité - entretien.....	5
1.2.3.	Fabrication	5
1.2.4.	Mise en œuvre	5
1.2.5.	Prescriptions Techniques.....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées.....	7
2.1.2.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception	9
2.3.1.	Généralités.....	9
2.3.2.	Supports en maçonnerie	9
2.3.3.	Supports en béton banché.....	9
2.4.	Disposition de mise en œuvre	9
2.4.1.	Mise en œuvre des revêtements de partie courante	9
2.4.2.	Mise en œuvre de la protection et/ou drainage.....	10
2.4.3.	Points particuliers	10
2.4.4.	Remblaiement.....	11
2.5.	Entretien et Réparation	11
2.5.1.	Entretien.....	11
2.5.2.	Réparation.....	11
2.6.	Assistance technique.....	11
2.7.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	11
2.8.	Mention des justificatifs.....	11
2.8.1.	Résultats Expérimentaux.....	11
2.8.2.	Références chantiers	12
2.9.	Schémas de mise en œuvre	13

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2. « Dossier Technique » ci-après a été examiné le 21 novembre 2022 par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Le système Moplas Mur Enterres s'emploie en France métropolitaine en climat de plaine ou de montagne.

1.1.2. Ouvrages visés

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).

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 en 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.

En réhabilitation

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. 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.

1.2.1.2. 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.

Dans les tranchées mal ventilées, après application de l'Enduit d'Imprégnation, un temps d'attente pour l'évaporation des solvants est nécessaire avant de souder au chalumeau les feuilles d'étanchéité sur la paroi verticale.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

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 arrêtés modifiés 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 arrêtés modifiés du 22 octobre 2010, en cas d'ouvrage avec joint de dilatation, l'utilisation du procédé est limitée aux bâtiments de catégorie d'importance 1 à 3 pour des ouvrages dont l'ouverture du joint au repos et à expansion maximale est admise par les matériaux susnommés et décrit 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.

1.2.1.4. 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.

1.2.1.5. Isolation thermique

Les performances thermiques des éventuels isolants XPS (cf. § 2.2.2.6.) utilisés en protection du revêtement d'étanchéité de murs enterrés ne sont pas visées par le présent document.

1.2.1.6. 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.

1.2.1.7. Données environnementales

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

1.2.1.8. 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.

1.2.1.9. Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en climat de montagne dans les conditions du présent Dossier Technique.

1.2.2. Durabilité - entretien

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 possède un agent anti-racine.

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

1.2.3. Fabrication

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes. Comportant 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 DTA.

1.2.4. 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.

1.2.5. Prescriptions Techniques

Les remblais doivent être mis en œuvre conformément au § 2.2.2.4. du Dossier Technique ;

Les DPM doivent prévoir les tolérances de planéité du support définies au § 2.3.1. du Dossier Technique (7 mm sous 2 m, et 2 mm sous 0,2 m).

1.3. 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.

2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire et Distributeur :	Texsa							SAS
	Chez	AE2C	-	Actiparc	1	-	Bâtiment	4
	131	traverse	de	la	Penne		aux	Camoins
	FR-13821 La Penne-sur-Huveaune							
Tél. :		05		61			34	95
E-mail :								32
Internet :	http://www.texsa.fr							
								servicetechnique@texsa.fr

2.1.2. 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 et 13707 : 2004 + A2 2009.

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

2.1.3. Identification

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.

2.2. Description

2.2.1. Principe

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 ou bicouche (cf. § 2.2.2.2.), 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.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. 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.

2.2.2.2. Matériaux pour revêtement d'étanchéité en partie courante

Pour une utilisation monocouche :

La membrane utilisée est MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN (définie dans le DTA Moplas SBS jardin), Elle est conforme au Guide UEAtc membranes SBS de décembre 2001.

Pour une utilisation en deux couches :

La feuille de première couche MOPLAS SBS FP-S 35 est définie dans le Document Technique d'Application Moplas SBS.

La feuille de seconde couche correspond à la feuille du système monocouche ci-dessus.

2.2.2.3. Autres matériaux en feuille

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

2.2.2.4. 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. Extrait sec > 40 % ;
- 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 Extrait sec > 45 % ;
- 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. § 2.2.2.7.) (cf. DTA MOPLAS SBS) ;
- Pièce de traitement des pénétrations : pièce comportant une platine métallique 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).

2.2.2.5. 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, 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.

2.2.2.6. Matériaux associés à la protection

- DRENTEX PROTECT 400 ou DRENTEX PROTECT 500 : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, hauteur 8 mm, permettant d'assurer la protection des murs enterrés. La composition, la présentation et les caractéristiques des nappes DRENTEX PROTECT 400 ou DRENTEX PROTECT 500 sont mentionnées dans le Document Technique d'Application DRENTEX PROTECT ;
- 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 le minimum entre la profondeur définie dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application de la nappe, et la profondeur définie en respectant la contrainte de compression admissible par les revêtements du procédé Moplas Mur Enterré de 200 kPa, en prenant en compte la poussée des terres suivant la profondeur d'enfouissement et la charge d'exploitation prévue sur le remblai. Dans le cas de fixations intermédiaires prévues, la compatibilité entre ces fixations et les membranes MOPLAS SBS devra être validée par les deux fabricants.
- Mur en éléments creux (parpaings, briques...) avec interposition de plaques de PSE de 3 à 4 cm d'épaisseur ;
- Panneaux isolants en polystyrène extrudé conformes aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 pour une utilisation en isolation inversée de toiture-terrasse. Ils sont également sous certificat ACERMI pour les spécifications prévues par ces règles.
- Éléments préfabriqués prévus à cet usage.

2.2.2.7. 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 ;
- 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 le minimum entre la profondeur définie dans l'Avis Technique ou Document Technique d'Application de la nappe, et la profondeur définie en respectant la contrainte de compression admissible par les revêtements du procédé Moplas Mur Enterré de 200 kPa, en prenant en compte la poussée des terres suivant la profondeur d'enfouissement et la charge d'exploitation prévue sur le remblai. Dans le cas de fixations intermédiaires prévues, la compatibilité entre ces fixations et les membranes MOPLAS SBS devra être validée par les deux fabricants.
- DRENTEX PSE : plaques de polystyrène expansé pour le drainage vertical (cf. Document Technique d'Application Moplas SBS jardin) ;
 - Masse volumique : 25 kg/m³,
 - Masse surfacique : 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.

2.2.2.8. 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, et en climat de plaine.

2.3. Dispositions de conception

2.3.1. 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 nid de gravier, balèbres, aspérités ou désaffleurements susceptibles de détériorer le revêtement ou incompatibles avec sa bonne tenue (huile graisse, produits de cure...). Les trous seront ragrésés.

2.3.2. Supports en maçonnerie

Ils sont conformes à la norme NF DTU 20.1 et 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 § 2.3. ;
- Maçonnerie de blocs de béton, enduite conformément au chapitre 9 du NF DTU 26.1.

2.3.3. Supports en béton banché

Les supports en béton banché sont conformes à la norme NF DTU 21 et ne doivent pas présenter de balèbres 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.

2.4. Disposition de mise en œuvre

2.4.1. Mise en œuvre des revêtements de partie courante

2.4.1.1. Généralités

La température du support est de 2 °C minimum.

La mise en œuvre est assurée par des entreprises d'étanchéités qualifiées.

Le support est préalablement imprégné d'EIF (voir § 2.2.2.4.) 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.

Pour chaque couche, 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. § 2.2.2.5.), 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 / A2 lorsque l'on utilise un bandeau saillant préfabriqué (collé-vissé) ou un profilé métallique ;
- 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 FPV-S 35 soudée sur EIF avant la mise en œuvre de la partie courante.

2.4.1.2. Revêtement monocouche

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

2.4.1.3. Revêtement bicouche

La feuille de 1^{ère} couche est MOPLAS SBS FP-S 35, à recouvrements longitudinaux de 6 cm et transversaux de 6 cm, entièrement soudé.

La feuille de 2^{ème} couche est MOPLAS SBS FPV-S 30 JARDIN, à recouvrements longitudinaux de 10 cm et transversaux de 15 cm sur ligne de fixations, entièrement soudé (cf. figure 1 bis).

2.4.2. 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 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 ou DRENTEX PROTECT 500 (voir § 2.2.2.6.). 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, de drainage et de filtration, d'une membrane semi-rigide DRENTEX PROTECT 500 PLUS (voir § 2.2.2.7.). 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 § 2.2.2.6. ou 2.2.2.7., 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 nécessitent un percement du revêtement d'étanchéité, le traitement de ces percements devront se faire conformément aux solutions préconisées dans le Document Technique d'Application DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX.

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 conformes aux Règles Professionnelles « Isolation inversée de toiture-terrasse » de juin 2021 pour une utilisation en isolation inversée de toiture-terrasse ou en isolation extérieure d'une paroi enterrée. Ils sont également sous certificat ACERMI pour les spécifications prévues par ces règles. Ils sont 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 certifiée ACERMI 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 certifiée ACERMI par le fabricant de la contrainte maximale CC(2/1,5/50) oc correspondant à une réduction totale d'épaisseur de 2% après fluage en compression extrapolé à 50 ans, déterminé selon la norme NF EN 1606.

2.4.3. Points particuliers

2.4.3.1. 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 label SNJF classe 25E (norme NF DTU 20.12),
- Par rail de départ en aluminium pour système d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) (cf. figure 10).

2.4.3.2. 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 métallique préparée par EIF par exemple) et insérée :

- Dans le cas d'un revêtement monocouche, entre un empiècement en MOPLAS FPV-S 30 JARDIN soudé débordant la platine de 10 cm, et le revêtement de partie courante ;
- Dans le cas d'un revêtement bicouche, entre la 1^{ère} et la 2^e couche.

2.4.3.3. 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. Avec ce procédé, en climat de plaine, la hauteur est limitée à une hauteur de 3m.

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.

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

Le drainage en pied d'ouvrage est assuré conformément aux prescriptions du NF DTU 20.1 P4 Annexe A « Conception des ouvrages annexes associés aux maçonneries enterrées : regards d'eaux pluviales et réseaux de drainage ».

Le dimensionnement du collecteur drain reste de la responsabilité du maître d'œuvre puisqu'il dépend de la périphérie de l'ouvrage et des venues d'eaux maximales attendues.

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.

2.4.4. 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 § 2.2.2.6. ou 2.2.2.7.

2.5. Entretien et Réparation

2.5.1. 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, e tc.).

En cas d'utilisation de désherbants, sont admis, par exemple, les désherbants à base d'acide pélargonique 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.

2.5.2. 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.

2.6. Assistance technique

Une assistance technique peut être demandée à la Société Texsa SAS.

2.7. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

cf. Document Technique d'Application Moplas SBS jardin.

2.8. Mention des justificatifs

2.8.1. 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 Tecalia n° 19327 (8 septembre 2010) résistance aux racines selon EN 13948:2008.

2.8.2. Références chantiers

Les premières applications du procédé Moplas Murs Enterrés datent de 2009. Depuis la dernière révision en 2019 environ 250 000 m² ont été réalisés en France.

2.9. Schémas de mise en œuvre

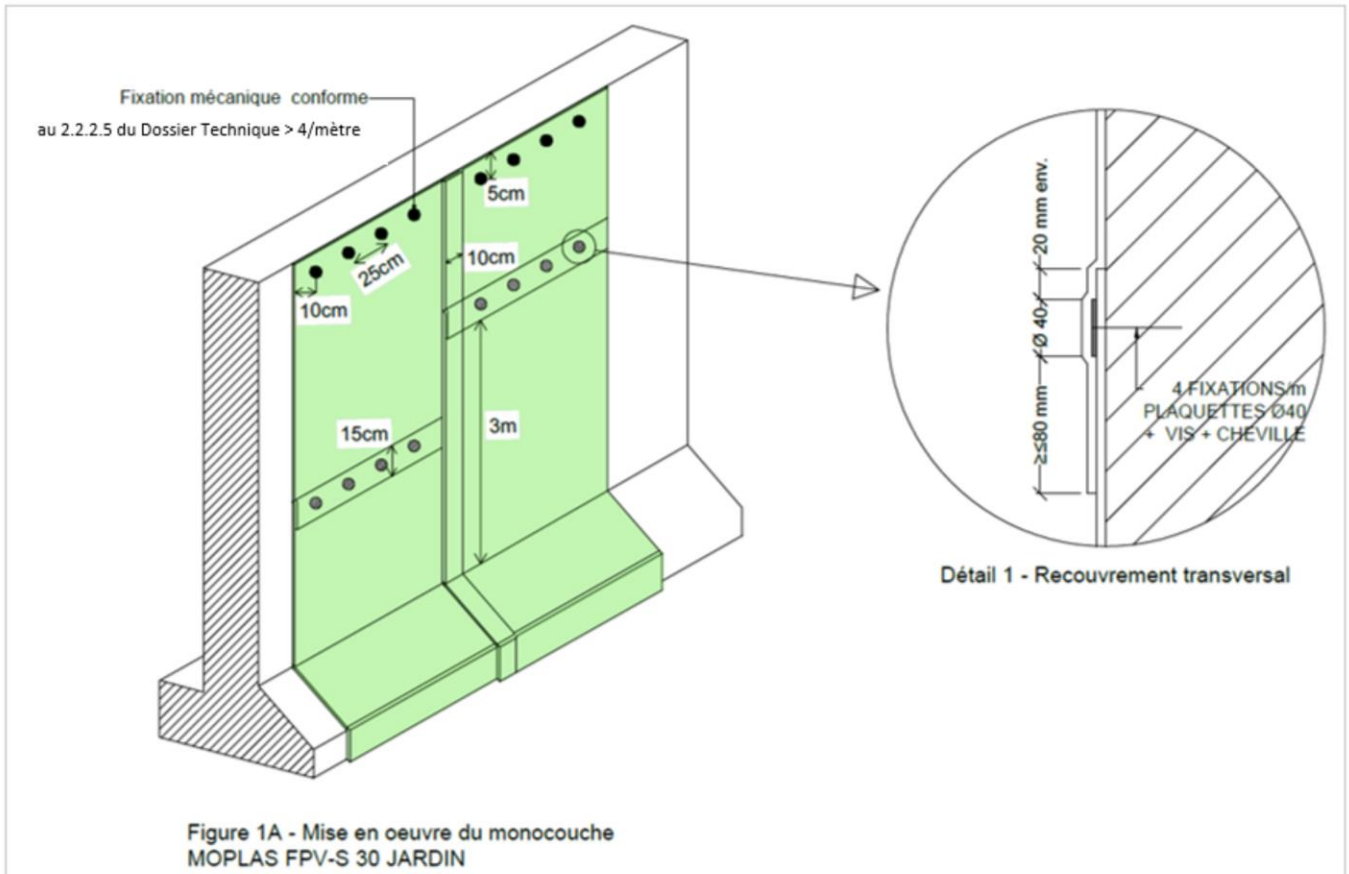


Figure 1 – Mise en œuvre du monocouche MOPLAS FPV-S 30 JARDIN

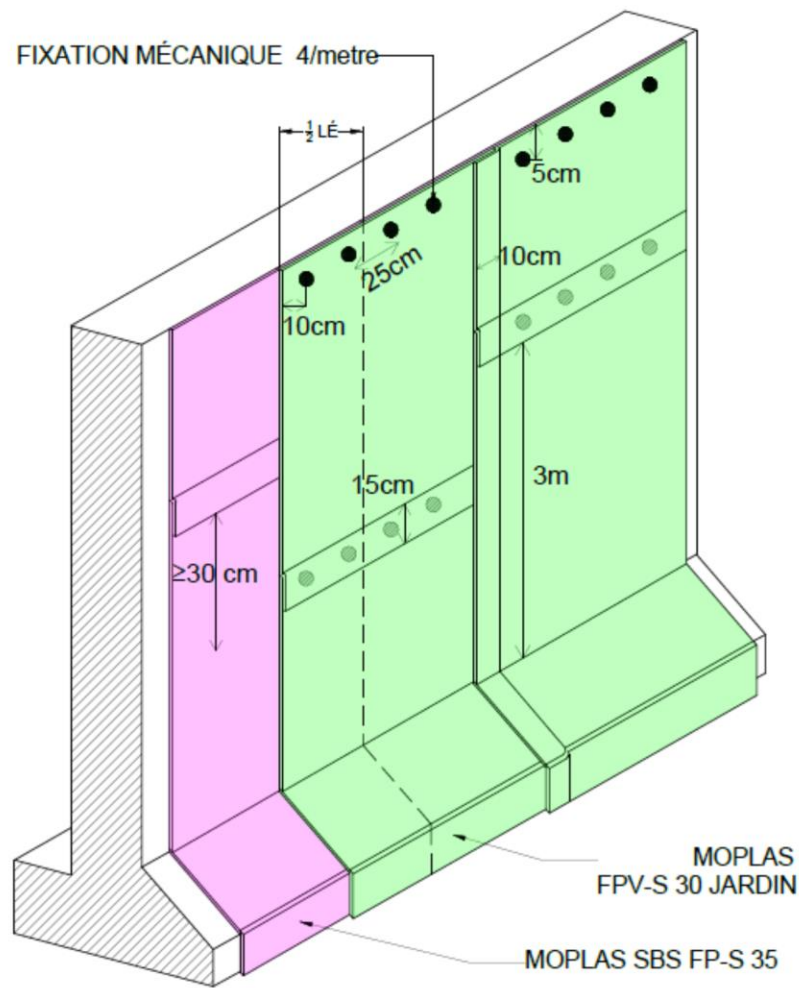


Figure 1 bis – Mise en œuvre du bicouche MOPLAS SBS FP-S 35 + MOPLAS FPV-S 30 JARDIN

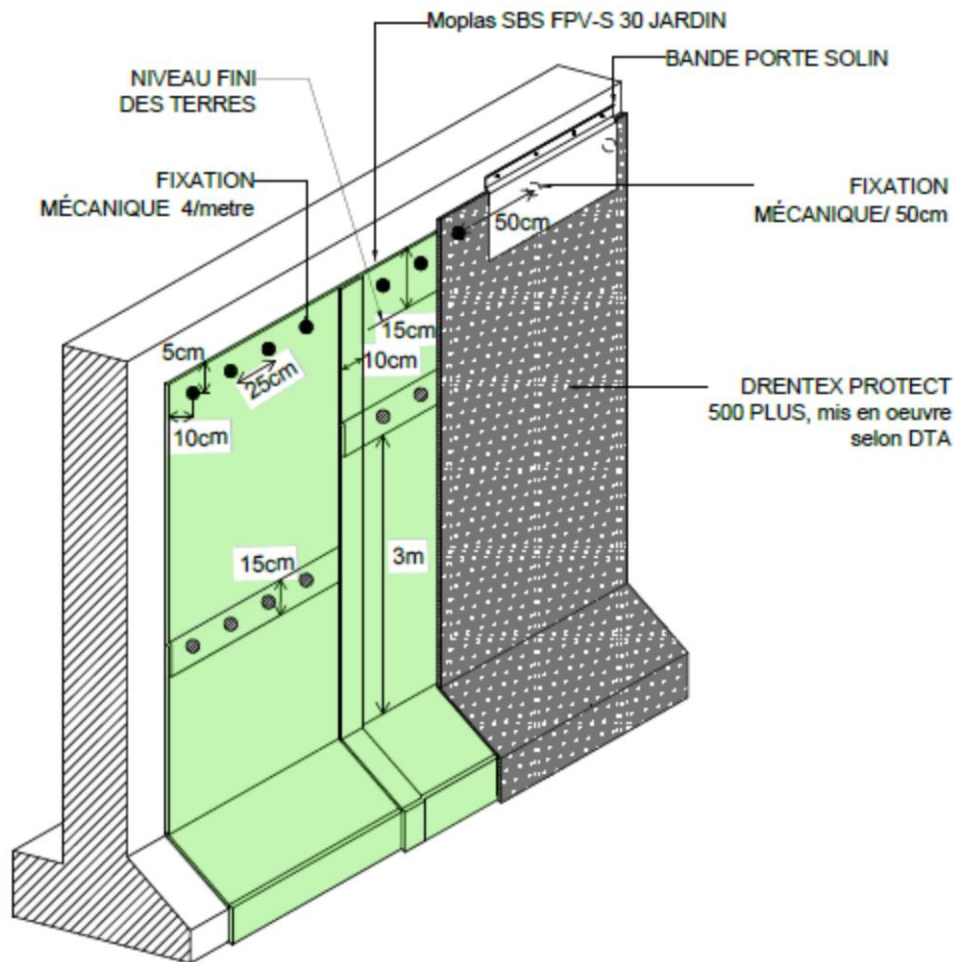


Figure 2 – Mise en œuvre du DRETEX sur revêtement d'étanchéité

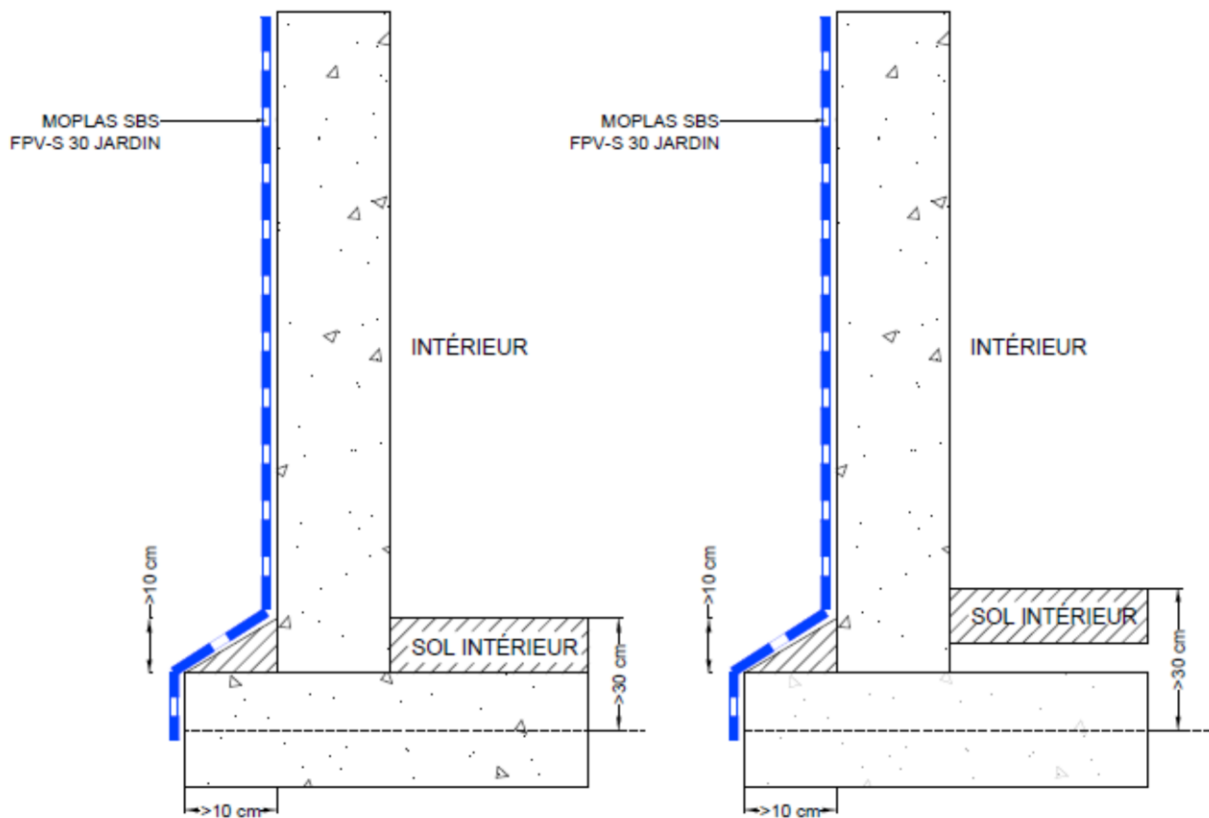


Figure 3 – Détails en pied de fondation avec chanfrein

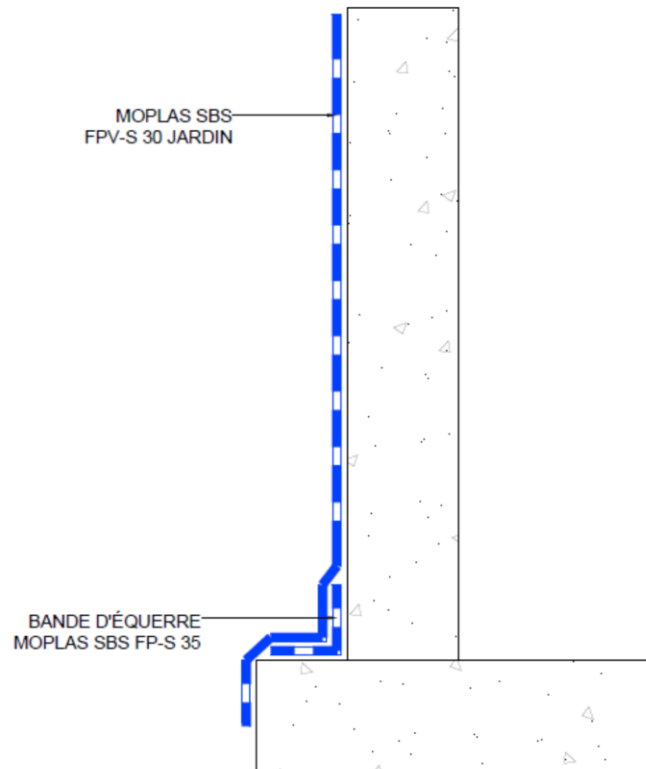


Figure 4 – Détails en pied de fondation sans chanfrein

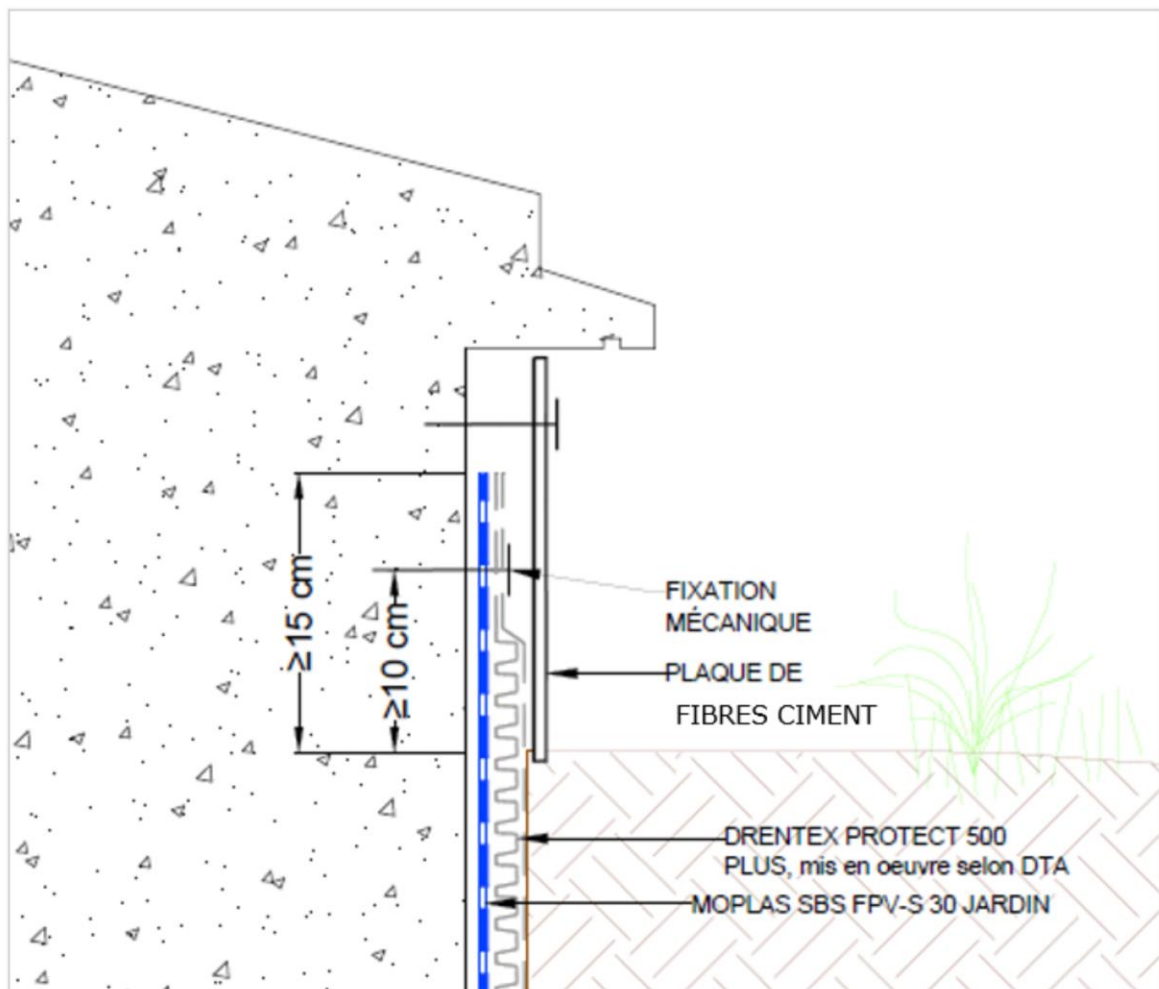


Figure 5 – Arrêt en partie haute avec becquet

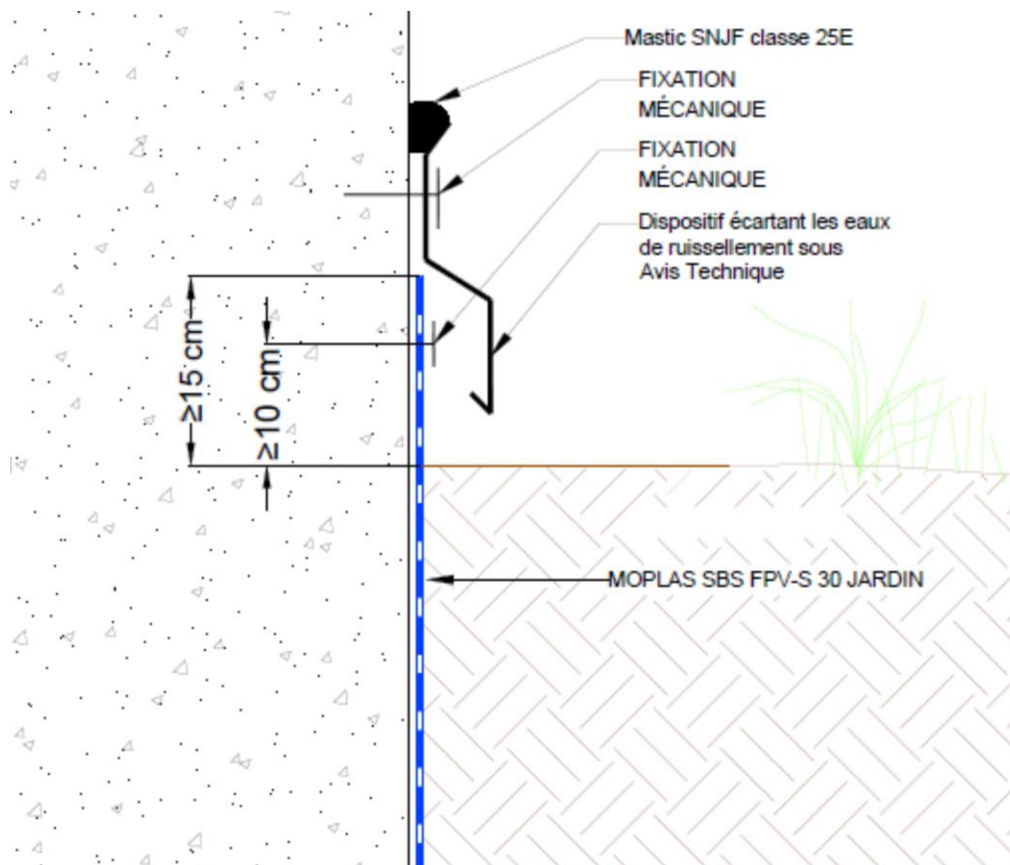


Figure 6 – Arrêt en partie haute avec dispositif écartant les eaux de ruissellement sous Avis Technique

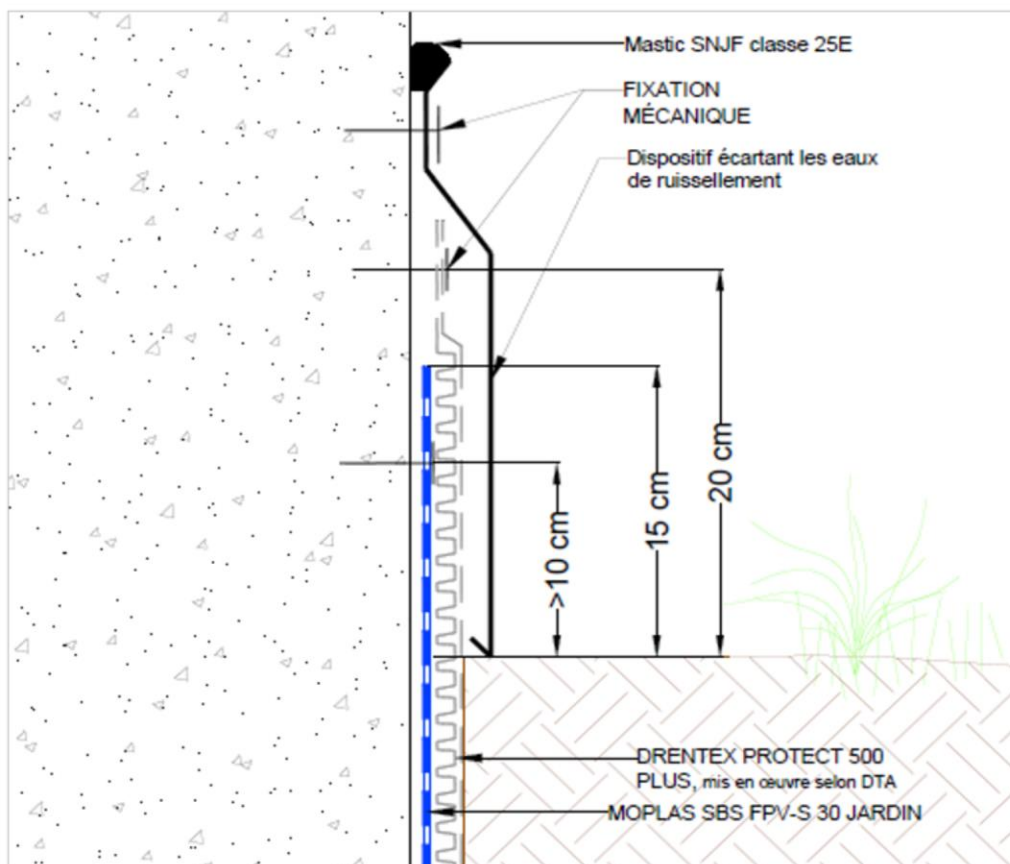


Figure 6 bis – Arrêt en partie haute avec nappe de protection / drainage et dispositif écartant les eaux de ruissellement sous Avis Technique

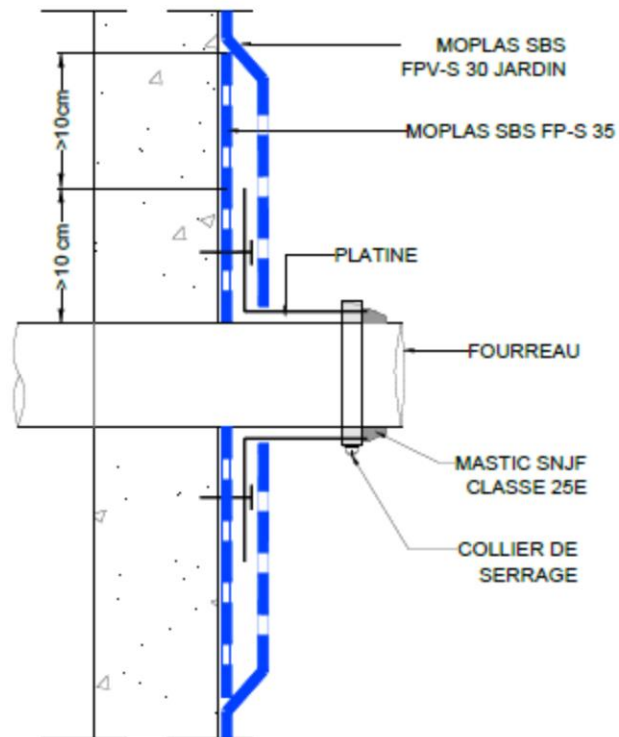


Figure 7 – Traitement des pénétrations revêtement monocouche

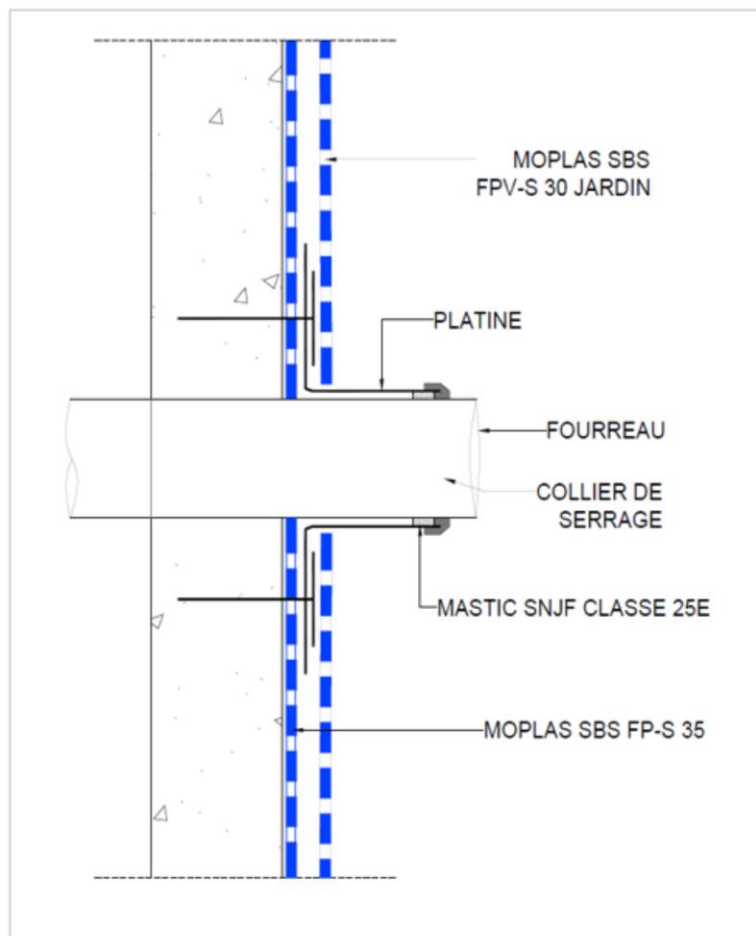
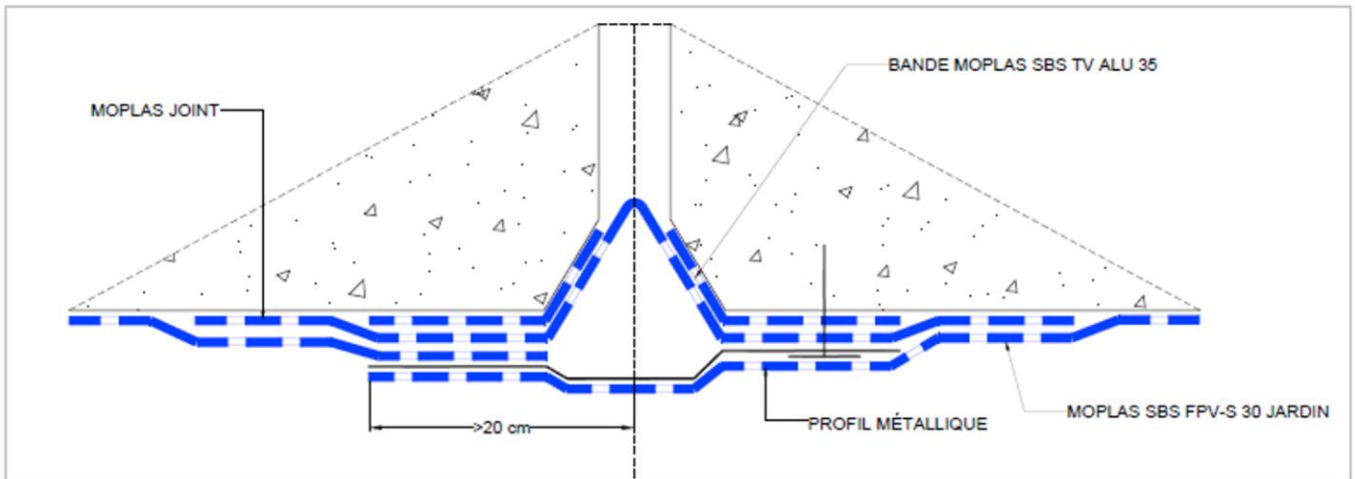
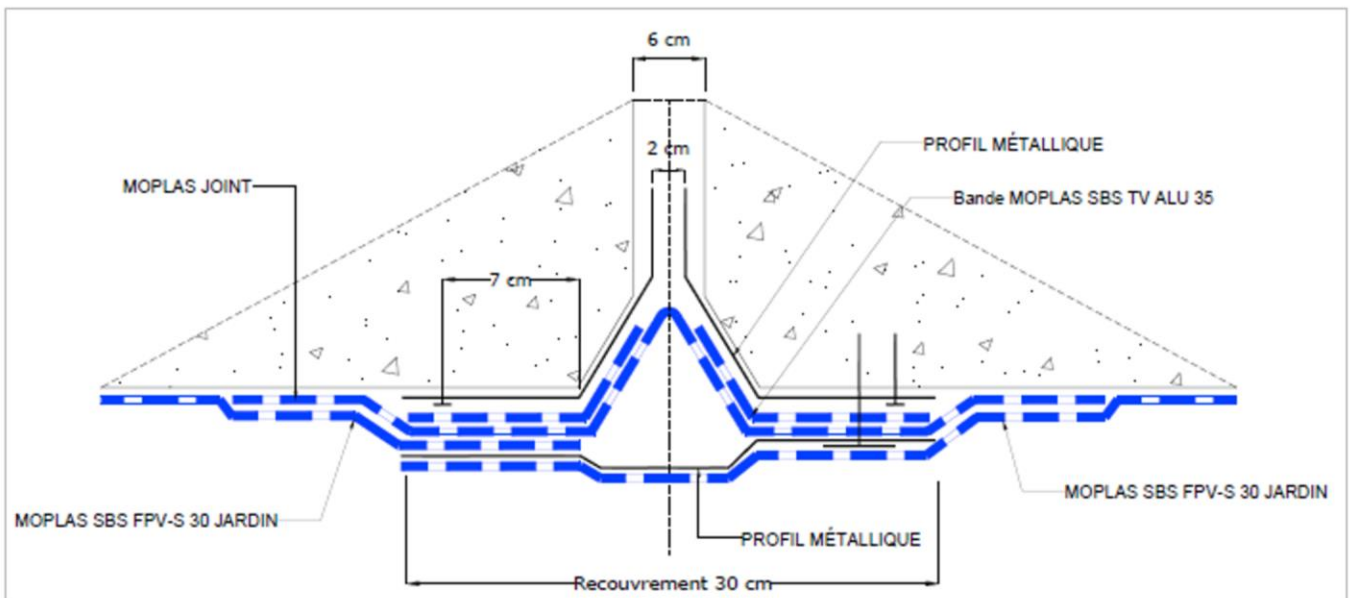


Figure 7 bis – Traitement des pénétrations revêtement bicouche



Nota : largeur du joint 2 cm maximum
(amplitude ± 2 cm en élongation et cisaillement, $\pm 1,5$ 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, $\pm 1,5$ 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

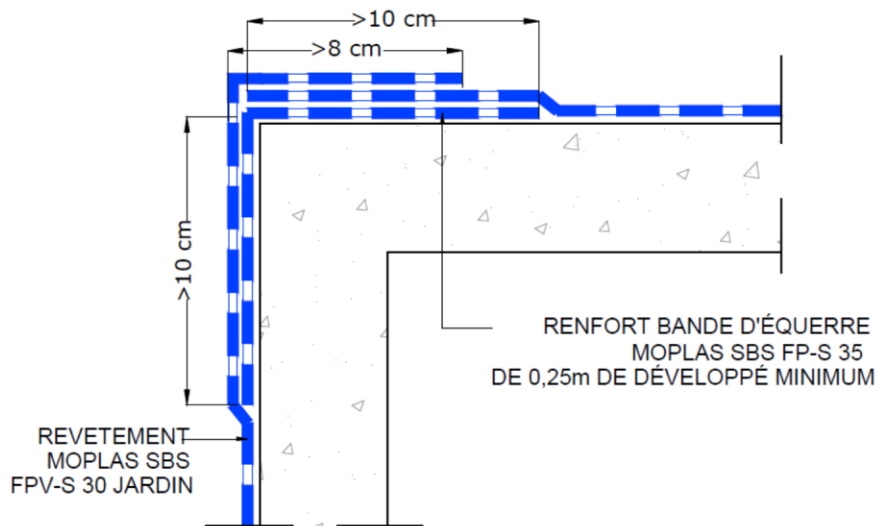


Figure 9 – Renfort d'angle (coupe horizontale)

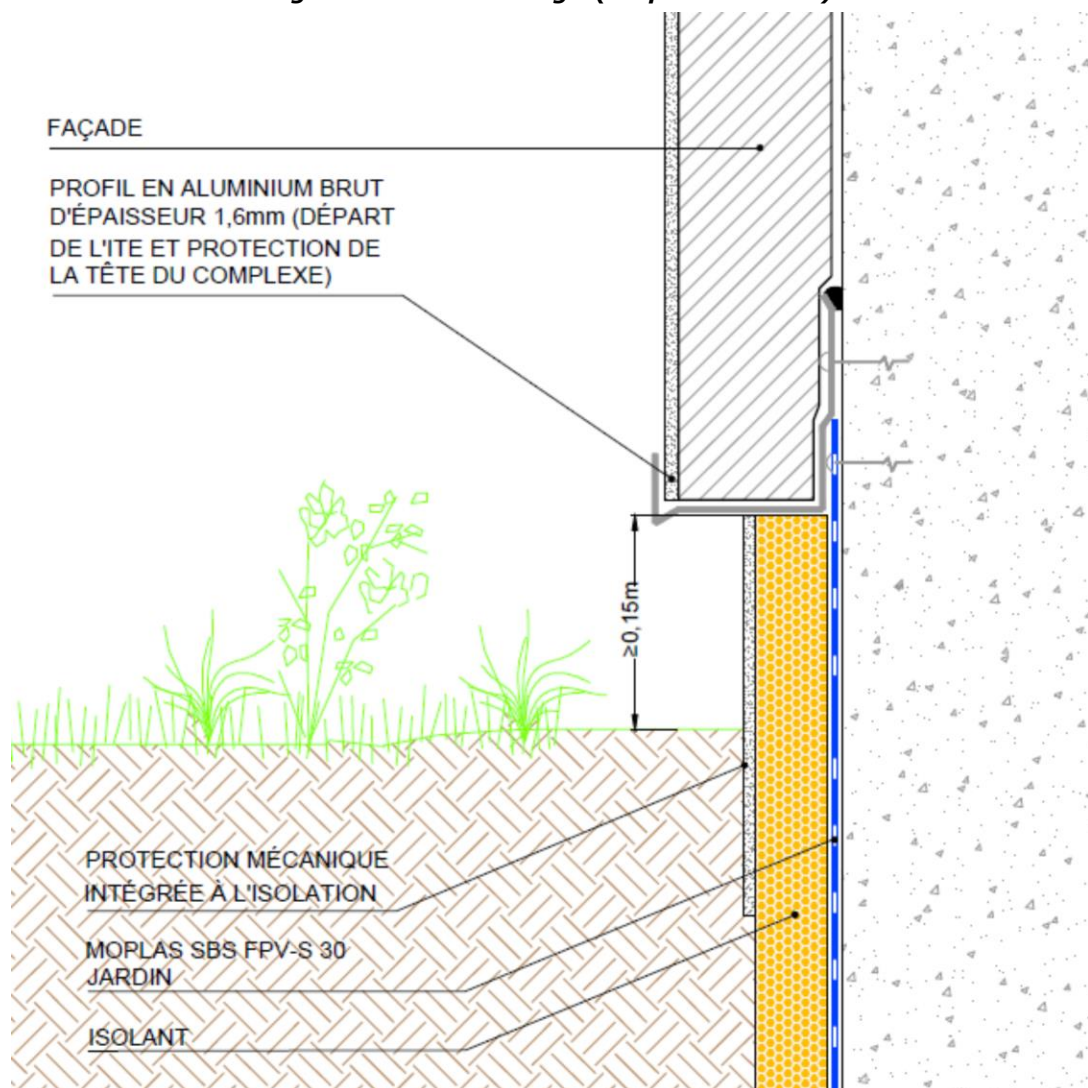


Figure 10 – Protection par panneaux XPS et jonction avec la façade en ITE

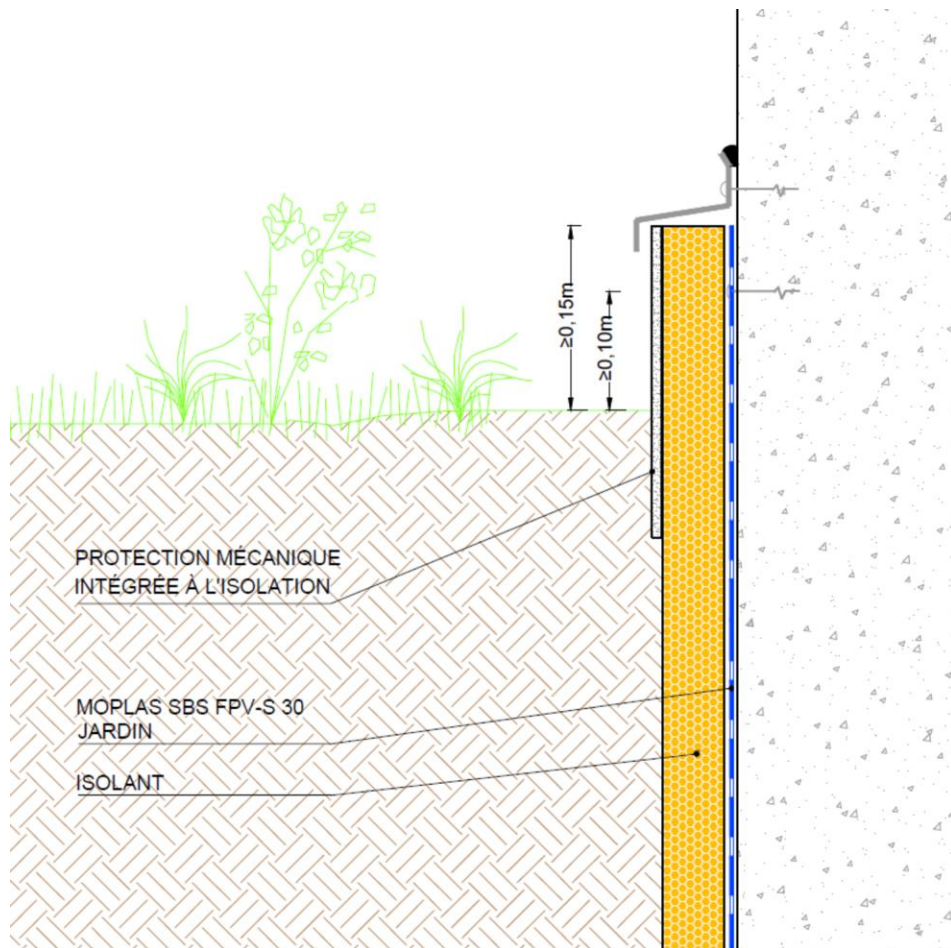


Figure 10 bis – Protection par panneaux XPS et finition par dispositif écartant les eaux de ruissellement sous Avis Technique

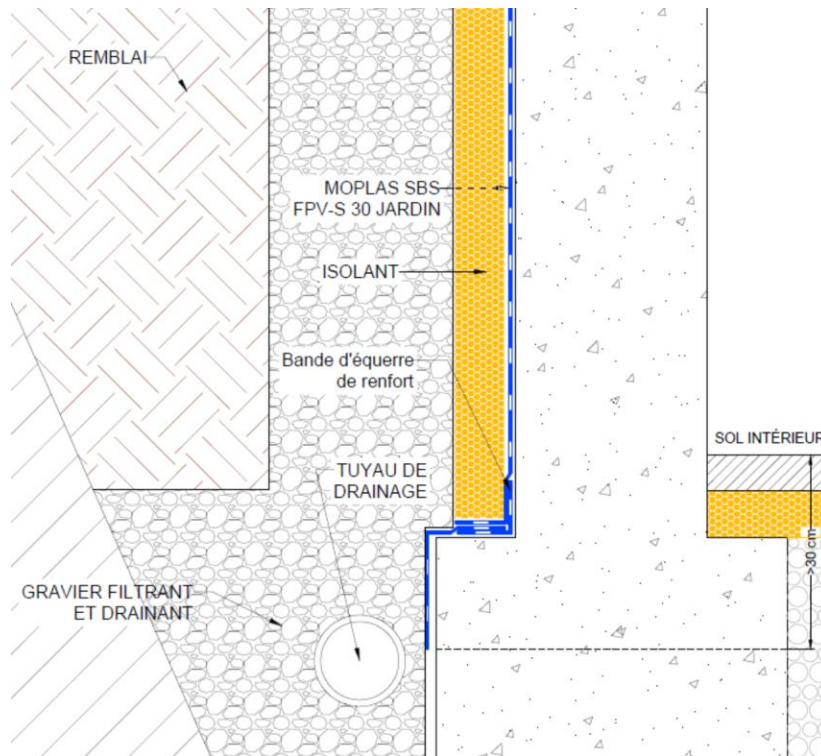


Figure 10 ter – Protection par panneaux XPS et détail en pied de fondation

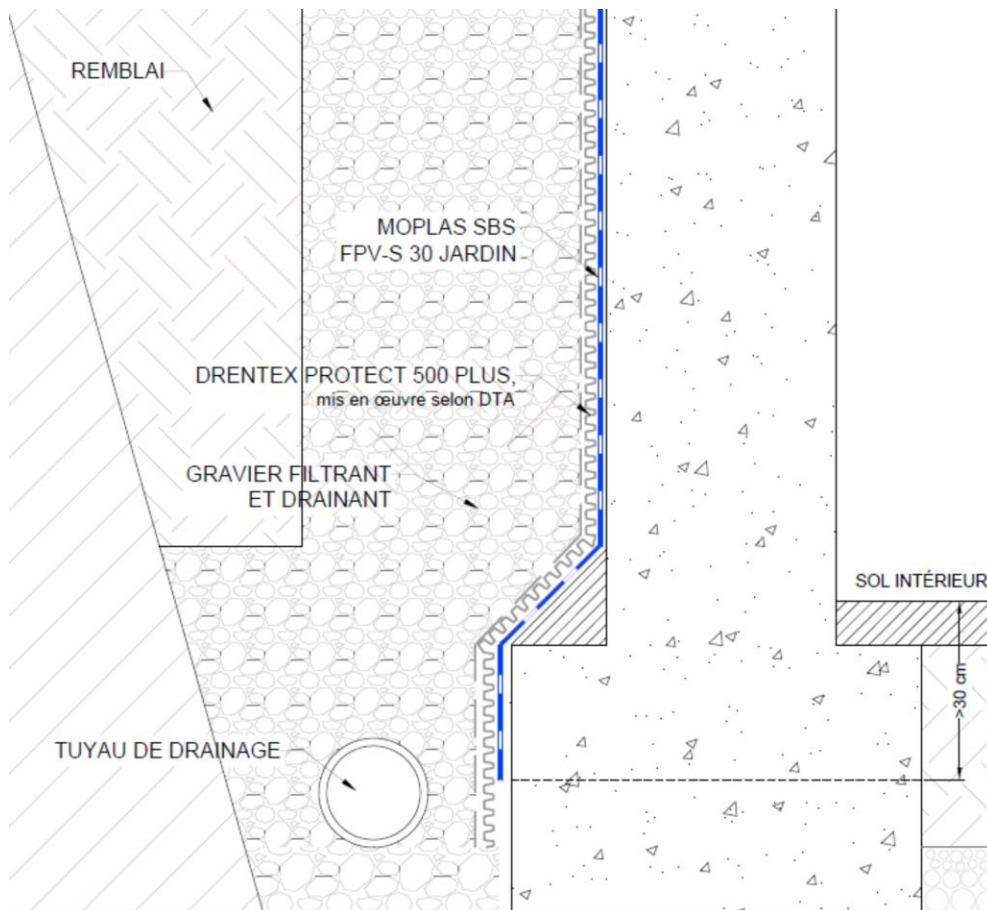


Figure 11 – Traitement en pied de fondation – Variante 1

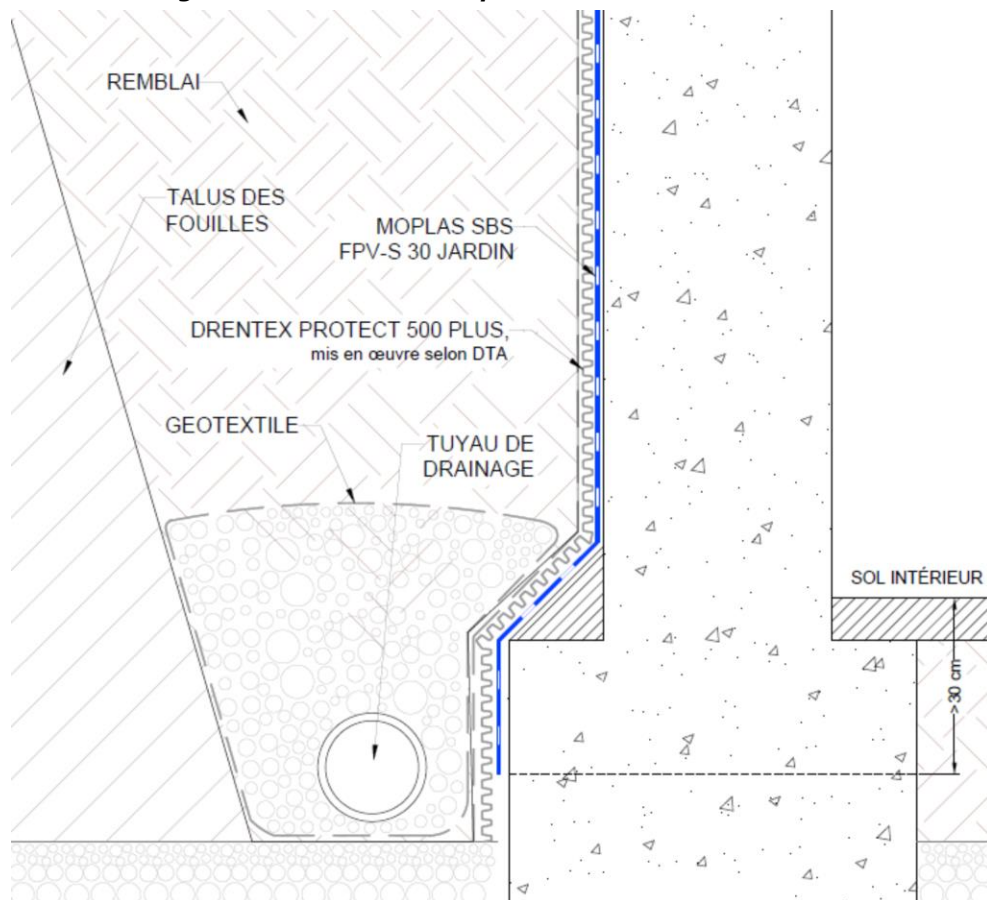


Figure 11 bis – Traitement en pied de fondation – Variante 2

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****5.1.1 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.

5.1.1.1 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.

5.1.2 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 gravais 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 ou 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.

5.1.3 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.

5.1.3.1 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 dressage 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.

5.1.3.1 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**5.2.1 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.

5.2.2 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**5.4.1 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.

5.4.2 Buses de béton ou de grès, canalisations de toute nature**5.4.2.1 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.