

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/09-1437**

Annule et remplace l'Avis Technique 7/06-1402

Revêtement d'étanchéité de murs enterrés à base de bitume élastomère SBS

Protection des ouvrages enterrés

Protection of buried works

Schutz begrabener werke

Force Trafic Murs Enterrés

Relevant de la norme

NF EN 13969

Titulaire : Société Axter
8 avenue Félix d'Hérelle
FR-75016 Paris

Tél. : 01 46 09 39 60
Fax : 01 46 09 39 62
E-mail : info@axter.fr
Internet : www.axter.fr

Usine : FR-Courchelettes (59)

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

Groupe Spécialisé n° 7

Produits et systèmes d'étanchéité et d'isolation complémentaire de parois verticales

Vu pour enregistrement le 17 mars 2010



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° 7 « Produits et systèmes d'étanchéité et d'isolation complémentaire de parois verticales » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 03 décembre 2009, la demande relative au procédé d'étanchéité de murs enterrés présenté par la société AXTER. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 7 « Produits et systèmes d'étanchéité et d'isolation complémentaire de parois verticales » 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 et des DOM. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 7/06-1402.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Revêtement d'étanchéité monocouche FORCE 4000 Trafic à base de feuilles en bitume modifié élastomère armées, mises en œuvre par soudage et fixées en tête.

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13969 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 27 janvier 2006 portant application pour les 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 des produits

Les rouleaux reçoivent une étiquette où figurent :

- appellation commerciale
- finition et coloris
- type d'armature
- dimensions des rouleaux
- conditions de stockage
- 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 domaine d'emploi accepté est celui proposé au § 2 du Dossier Technique.

La hauteur maximale autorisée est de 15 m.

Le procédé est destiné aux travaux neufs, en climats de plaine et de montagne, ainsi qu'aux DOM suivants : Guadeloupe, Guyane, Martinique et Réunion.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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.

Etanchéité

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.

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

Elle peut être normalement assurée.

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 liant de la feuille FORCE 4000 Trafic possède un agent anti-racine

Dans le domaine d'emploi proposé, 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.

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 AXTER apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

- Les remblais doivent être mis en œuvre conformément aux prescriptions du § 8.2 du Dossier Technique.
- Les DPM doivent prévoir les tolérances de planéité du support définies au § 5.4 du Dossier Technique (10 mm sous 2 m et 2 mm sous 0,2 m).
- Dans le cas d'une mise en œuvre dans les DOM Martinique, Guadeloupe, Guyane ou Réunion et lorsqu'un drainage est nécessaire, un coefficient de sécurité de 1,5 est appliqué sur le débit permettant de déterminer le diamètre du collecteur drain à utiliser.
- Dans le cas d'une mise en œuvre dans les DOM Martinique, Guadeloupe, Guyane ou Réunion, une distance minimale de 2 mètre doit être conservée entre le mur protégé et les premiers végétaux "hautes tiges".

Note : les végétaux "hautes tiges" sont des végétaux destinés à dépasser 2 mètres de hauteur.

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

Jusqu'au 31 décembre 2014

Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président
Eric DURAND

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

FORCE Trafic Murs Enterrés est un procédé permettant d'assurer la protection extérieure des parois enterrées contre l'humidité à l'aide d'un revêtement monocouche FORCE 4000 Trafic (traité anti-racine) en bitume élastomère SBS, couplé à un procédé de protection de l'étanchéité ou un procédé de protection et de drainage, en fonction de la sollicitation du terrain.

Le revêtement d'étanchéité est soudé en plein sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments jointoyés ou enduits, après application d'un enduit d'imprégnation à froid.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la société AXTER.

2. Destination et domaine d'emploi

2.1 Destination

Le procédé est destiné aux travaux neufs, en climats de plaine et de montagne, ainsi que dans les DOM.

Ce procédé permet d'étancher des murs de toutes catégories, notamment les murs de catégorie 1, au sens du § 7.4 de la norme NF DTU 20.1 P1-1.

Ce procédé n'est pas un procédé de cuvelage au sens du DTU 14.1 (NF P 11-221) et ne s'oppose pas aux remontées capillaires.

2.2 Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi est conforme aux dispositions de l'article 7.1 de la norme NF DTU 20.1 P4.

La hauteur d'enfouissement autorisée est de 15 m.

Le revêtement d'étanchéité est systématiquement protégé de manière à éviter les endommagements mécaniques lors du remblaiement.

Le chapitre 3.4 décrit les différentes solutions de protection et de protection/drainage.

La protection seule est mise en œuvre lorsque le drainage n'est pas nécessaire ou lorsqu'il est nécessaire et est assuré par un autre moyen (par le terrain en lui-même ou par une tranchée drainante).

Lorsqu'un drainage est nécessaire, un système de drainage est associé à la protection. L'article 7.4.2.4 de la norme NF DTU 20.1 P1-1 indique les cas où un drainage sur le revêtement d'étanchéité est nécessaire.

Le drainage a pour objet de récolter et d'évacuer les eaux au voisinage de la fondation, de manière à éviter l'accumulation d'eau au droit des murs.

Dans le cas où la nature du terrain de fondation, la nature du remblai et différents paramètres touchant à l'environnement de la construction et à l'écoulement des eaux conduisent à l'obligation d'un drainage, celui-ci devra être réalisé conformément aux spécifications de l'annexe A de la norme NF DTU 20.1 P4.

3. Matériaux

3.1 Liants

HYRÈNE MM en bitume élastomère SBS

Il s'agit du mélange conforme au guide UEAtc de décembre 2001, en bitume SBS fillerisé à 35 % au plus (tableau 1). Un adjuvant anti-racines (PREVENTOL à raison de 20 g/m²) est ajouté au liant pour la feuille FORCE 4000 TRAFIC.

3.2 Feuilles manufacturées

La composition et la présentation de la feuille intervenant dans le procédé Force Trafic Murs enterrés sont indiquées dans les tableaux 2 et 3 en fin de Dossier Technique.

3.3 Matériaux complémentaires

3.31 Vernis d'imprégnation

- VERNIS ANTAC : Vernis bitumineux d'imprégnation à froid à base de bitume en solution dans un solvant aromatique conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) ;
- VERNIS ANTAC GC : Vernis bitumineux à hautes performances à base de bitume élastomère et de dope adhésive en solution dans un solvant aromatique à séchage rapide conforme aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).

3.32 Traitement des points singuliers

- BANDE D'ÉQUERRE 35 PY sous-face filmée - épaisseur minimale 3,5 mm, pour équerre de renfort conforme à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

3.33 Joint EXCELJOINT

- Membrane de 0.33 ou 0.50 m de large, conforme à l'Avis Technique EXCELJOINT.

3.34 Fixations mécaniques

- Du revêtement d'étanchéité :
Les fixations sont conformes au § 8.6 de la NF P 84-204-1-2 (DTU 43.1). En tête de lé, les fixations doivent être en matériau inoxydable ou protégées par une bande soudée de 10 cm de hauteur.
- Du DRAINAX / DRAINAX G
Cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G.

3.4 Matériaux associés pour protection et protection/drainage

3.41 Protection

- Usage jusqu'à 2 m :
DRAIN AXTER : plaques en polystyrène expansé moulé de 4 cm d'épaisseur, perforées sur 5% de la surface pour l'écoulement formant une couche drainante destinée à conduire les eaux de percolation aux dispositifs d'évacuation des eaux pluviales. Charges maxi d'emploi : 2 tonnes / m². Il est collé à la colle bitumineuse MASTIC HYRÈNE à raison de 500 g/m², en 4 plots aux 4 coins et 1 plot central de 100 g chacun environ.
- Usage jusqu'à 4 m :
DRAINAX : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 8 mm, permettant d'assurer la protection des murs enterrés (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G).
- Usage jusqu'à 15 m :
 - un mur en éléments creux (parpaings, briques ...) avec interposition de plaques de PSE de 3 cm d'épaisseur minimum.
 - des panneaux isolants (par exemple, Polystyrène extrudé rainuré) adapté à cet usage
 - des éléments préfabriqués prévus à cet usage

3.42 Protection et drainage

- Usage jusqu'à 2 m :
DRAIN AXTER : cf. § 3.41. Il est associé à un géotextile (Filtre AXTER : couche filtrante en polyester de 200g/m²).
- Usage jusqu'à 6 m :
DRAINAX G : 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. (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G).
- Usage jusqu'à 15 m :
 - des panneaux isolants (par exemple, Polystyrène extrudé rainuré) revêtus d'un non tissé adapté à cet usage
 - des éléments préfabriqués prévus pour cet usage

3.43 Collecteur drain

Tuyau collecteur en béton (poreux ou perforé) ou en PVC perforé de diamètre supérieur à 100 mm et de pente de 3 à 10 mm/m conforme aux prescriptions de l'annexe A de la norme NF DTU 20.1 P4 (non fourni par AXTER).

Dans les DOM, un coefficient de 1,5 est appliqué sur le débit. Le diamètre minimum du drain est donc de l'ordre de 125 mm (non fourni par AXTER).

4. Fabrication et contrôles

Les feuilles sont produites par la société AXTER dans son usine de Courchelettes (59).

Le liant préparé en usine est maintenu à 200°C et dirigé vers les machines d'enduction. L'imprégnation des armatures polyester non tissé et stabilisées s'effectue au liant HYRENE MM non fillérisé, puis les armatures sont enduites entre deux cylindres de réglage d'épaisseur. La feuille est ensuite refroidie, puis enroulée à dimensions.

L'autocontrôle de production fait partie de l'ensemble d'un Système Qualité conforme aux prescriptions de la norme ISO 9001 : 2000 certifié par l'AFAQ (tableau 4).

Étiquetage et stockage

Tous les produits sont emballés en rouleaux et étiquetés avec la mention de : appellation commerciale - finition et coloris - type d'armature - dimensions des rouleaux - conditions de stockage code repère de production - marquage CE.

Le stockage se fait debout.

5. Prescriptions relatives aux supports

5.1 Généralités

Les supports admis sont:

- soit en maçonneries de petits éléments, conformément à la norme NF DTU 20.1.
- soit en béton banché conforme au DTU 23.1 (NF P 18-210)

5.2 Supports en maçonnerie

- maçonnerie de blocs de béton, non enduite et jointoyée au nu des éléments pour présenter une surface soignée (10 mm sous la règle de 2 m).
- maçonnerie enduite au mortier de ciment et conforme au chapitre 9 du DTU 26.1.

5.3 Supports en béton

La paroi en béton ne doit pas présenter de balèvres ou aspérités susceptibles de nuire à l'application du revêtement d'étanchéité.

Les tolérances d'aspect sont celles du parement courant en béton défini à l'article 7.2.1 de la norme NF P 18-201 (DTU 21).

5.4 Préparation du support

Supprimer balèvres et aspérités, ragréer les trous, rectifier et dresser les arrêtes et les angles.

Planéité sous la règle de 2 m : tolérance 10 mm. Sous la règle de 0.20 m : tolérance 2 mm.

Chanfreiner au mortier le raccordement des murs avec la semelle de fondation. Nettoyer la paroi à traiter. Passer la surface à traiter à l'EIF VERNIS ANTAC, à raison de 300 g/m² pour les supports en béton et maçonnerie ou VERNIS ANTAC GC, à raison de 200 g/m² pour les supports en béton et maçonnerie. La mise en œuvre se fait au rouleau.

6. Mise en œuvre

6.1 Généralités

Lors de la mise en œuvre, la température ambiante doit être supérieure à 0°C, celle du support devant être supérieure à + 2 °C.

Le revêtement d'étanchéité doit être arrêté à 15 cm au moins au dessus du niveau fini des terres.

Le revêtement d'étanchéité doit recouvrir la semelle de la fondation et redescendre sur la partie verticale de la semelle sur au moins 10 cm à un niveau inférieur d'au moins 30 cm par rapport au niveau intérieur des locaux. (fig.6).

6.2 Pose du revêtement monocouche (fig. 1)

6.2.1 Mise en œuvre du FORCE 4000 Trafic

La mise en œuvre du FORCE 4000 Trafic se fait verticalement, de bas en haut. Les lés sont soudés en plein au chalumeau avec recouvrement latéral de 10 cm, soudé et fermé à la spatule.

La hauteur maximale des lés verticaux est de 3 m

6.2.2 Mise en œuvre des fixations mécaniques

Les lés de 3 m de hauteur maximale sont fixés en tête de lé, à raison de 4 fixations mécaniques au mètre (fixations adaptées au support + plaquettes de répartition).

Dans les cas de hauteurs supérieures à 3 mètres, les lés supérieurs recouvrent les fixations mécaniques des lés inférieurs. Le recouvrement d'about est au minimum de 15 cm. Les joints verticaux des lés supérieurs sont décalés par rapport à ceux des lés inférieurs

6.3 Cas particuliers

Il s'agit des cas où l'angle entre mur et semelle n'a pas été chanfreiné au mortier et/ou de la présence d'une arrête verticale

Dans ces cas, on complètera le dispositif par la mise en œuvre préalable d'une BANDE D'EQUERRE 35 PY ou EXCELGORGE soudée à ailes égales dans l'angle, après application puis séchage d'un EIF (VERNIS ANTAC ou VERNIS ANTAC GC) (fig. 4).

7. Ouvrages particuliers

7.1 Partie haute de l'étanchéité (fig. 5 et 6)

La partie haute du revêtement FORCE Trafic sera protégée soit:

- par une engravure, un becquet ou un bandeau de dimension conformes à celles requises pour les relevés autoprotégés (norme NF P 84-204 DTU 43.1)
- par une bande métallique (solin) avec joint mastic élastomère (norme NF P 10-203 DTU 20.12), bénéficiant d'un Avis Technique.

7.2 Joints de dilatation (fig. 7)

Les joints de dilatation sont réalisés avec le procédé EXCELJOINT en supprimant le remplissage de la lyre, conformément à l'Avis Technique EXCELJOINT.

La protection est réalisée à l'aide d'un profilé métallique en tôle d'acier galvanisé, épaisseur 10/10^{ème} fixé sur un côté. Le profilé doit être protégé contre la corrosion, soit en choisissant un profil inox, soit en le protégeant en soudant sur sa surface, après dégraissage, une bande de bitume de même nature que le revêtement d'étanchéité.

La hauteur maximale avec ce procédé est limitée à 3 m.

Pour les hauteurs supérieures à 3 m, le joint de dilatation est traité avec bande d'arrêt d'eau (non visé par le présent Avis Technique) mise en œuvre dans le support (à la charge du gros œuvre).

7.3 Pénétrations et émergences (fig. 8)

Une platine plomb soudée étanche adaptée à l'usage considéré est mise en œuvre sur la paroi étanchée. Une sous couche de renfort HYRENE 25/25 TS dépassant de 5cm le périmètre de la platine est soudée sur le support préalablement imprégné. La platine est fixée sur le support, et le revêtement d'étanchéité est soudé sur la platine.

La platine n'est pas fournie par AXTER.

8. Protection, drainage, remblaiement

8.1 Généralités

8.1.1 Protection

Cette protection est constituée par le DRAINAX (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 4m. Au delà, il convient d'utiliser les solutions décrites au § 3.42.

8.1.2 Drainage

Dans le cas où un drainage sur le revêtement d'étanchéité est nécessaire il peut être effectué par le système DRAINAX G (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) et ce jusqu'à une hauteur de 6m. Au delà, il convient d'utiliser les solutions décrites au § 3.42.

8.2 Remblaiement

La nature des matériaux de remblai et leur mise en œuvre sont conformes au DTU 12 chapitre 5.

B. Résultats expérimentaux

Essais internes AXTER et résultats d'autocontrôles.

C. Références

Les premiers emplois du FORCE Trafic en murs enterrés remontent à 1985 et depuis, plus d'un million de m² ont été posés.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques du liant HYRENE MM

Caractéristique	Unité	Valeur spécifiée à l'état initial	Valeur spécifiée après 6 mois à + 70 °C	
Ramollissement TBA	°C	≥ 110	≥ 100	NF EN 1427
Pénétration à + 25 °C	dmm	≥ 40		NF EN 1426
Contrainte maximale en traction	N/cm ²	30		Épaisseur 2 mm
Allongement de rupture à 23 °C	%	> 1500		Épaisseur 2 mm
Température limite de pliage à froid	°C	≤ - 20	≤ - 5	Directive UEAtc
Retour élastique après élongation		Après déformation de 200%, rémanence ≤ 10%	Après déformation de 25%, rémanence ≤ 10%	XP P 84-360

Tableau 2 – Composition et présentation des feuilles

		Unités	FORCE 4000 Trafic
			40 PY 250 AR
Armature Voile de Verre		g/m ²	
Armature Polyester		g/m ²	250
Liant HYRENE MM		g/m ²	3500 (1)
Surface	Grés	g/m ²	
	Granulés minéraux colorés en surface	g/m ²	1200
Sous Face	Film Thermofusible	g/m ²	10
Joint de recouvrement		mm	100
Épaisseur nominale		mm	4
NF EN 1849-1		(tolérance %)	(± 5 %)
Dimension du rouleau		m x m	8 x 1
NF EN 1848-1			
Poids du rouleau emballé		environ en kg	40

(1) liant traité antiracine par PREVENTOL B2 (20 g/m²) dans la feuille FORCE 4000 TRAFIC

Tableau 3 – Caractéristiques des feuilles

				FORCE 4000 Trafic	
		NORMES	UNITES	Valeur moyenne	Valeur mini
Propriété en traction : Force maximale	Longueur	EN 12311-1	N/50 mm	950	770
	Largeur			900	740
Propriété en traction : Allongement maximal	Longueur	EN 12311-1	%	50	35
	Largeur			60	40
Résistance à la déchirure au clou	Longueur	EN 12310-1	N	250	200
	Largeur			300	200
Résistance au choc		EN 12691	mm	1 500	
Résistance au poinçonnement statique		EN 12730	kg	≥ 20	
Stabilité dimensionnelle		EN 1107-1	%	≤ -0.5	
Souplesse à basse température	Surface	EN 1109	°C	≤ -14	
	Sous-face			≤ -16	
Résistance au fluage à température élevée		EN 1110	°C	≥ 100	
Résistance au cisaillement des joints	Joint	EN 12316-1	N/50mm	950	770
	About			900	740

Les caractéristiques de ces feuilles sont définies :
 - en VDF : valeur déclarée accompagnée par une tolérance déclarée.
 - en VLF : valeur minimale ou maximale déclarée pour une caractéristique.

Tableau 4 – Contrôles

Sur matières premières	Méthode	Fréquence
Bitume de base : TBA - pénétration à 25°C		1 certificat/ livraison
Fines : granulométrie		1 certificat/ livraison
Granulats : granulométrie - coloris		1 certificat/ livraison
Armatures : poids - traction		1 certificat/ livraison
Sur bitume modifié	Méthode	Fréquence
TBA		Chaque mélange
Image microscope		Chaque mélange
Taux de fines		Chaque mélange
% SBS : analyse GPC		Chaque mélange
Sur produits finis	Méthode	Fréquence
Epaisseur - longueur - largeur - lisières - poids	EN 1849-1	1/lot/produit
Tenue à la chaleur	Interne	1/sem/produit
Pliage à froid	EN 1109	1/sem/produit
Retrait libre	EN 1107-1	1/sem/produit
Résistance au poinçonnement statique	EN 12730	1/an
Traction - Allongement	EN 12311-1	1/mois/produit
Déchirure au clou	EN 12316-1	2/an
Tenue des granulats	EN 12039	1/mois
Vieillessement	EN 1296	2/an

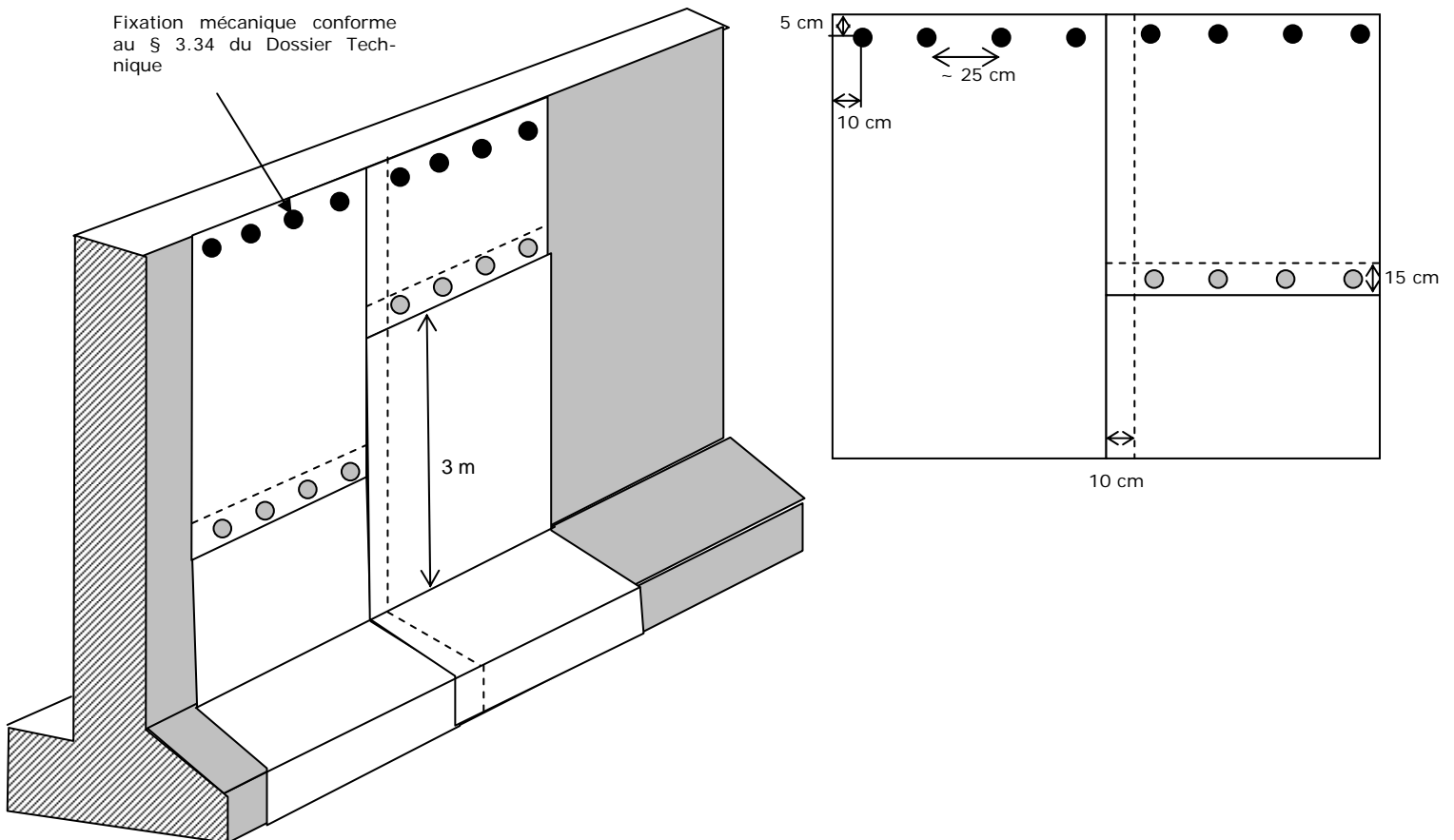


Figure 1 – Mise en œuvre du monocouche FORCE 4000 Traffic

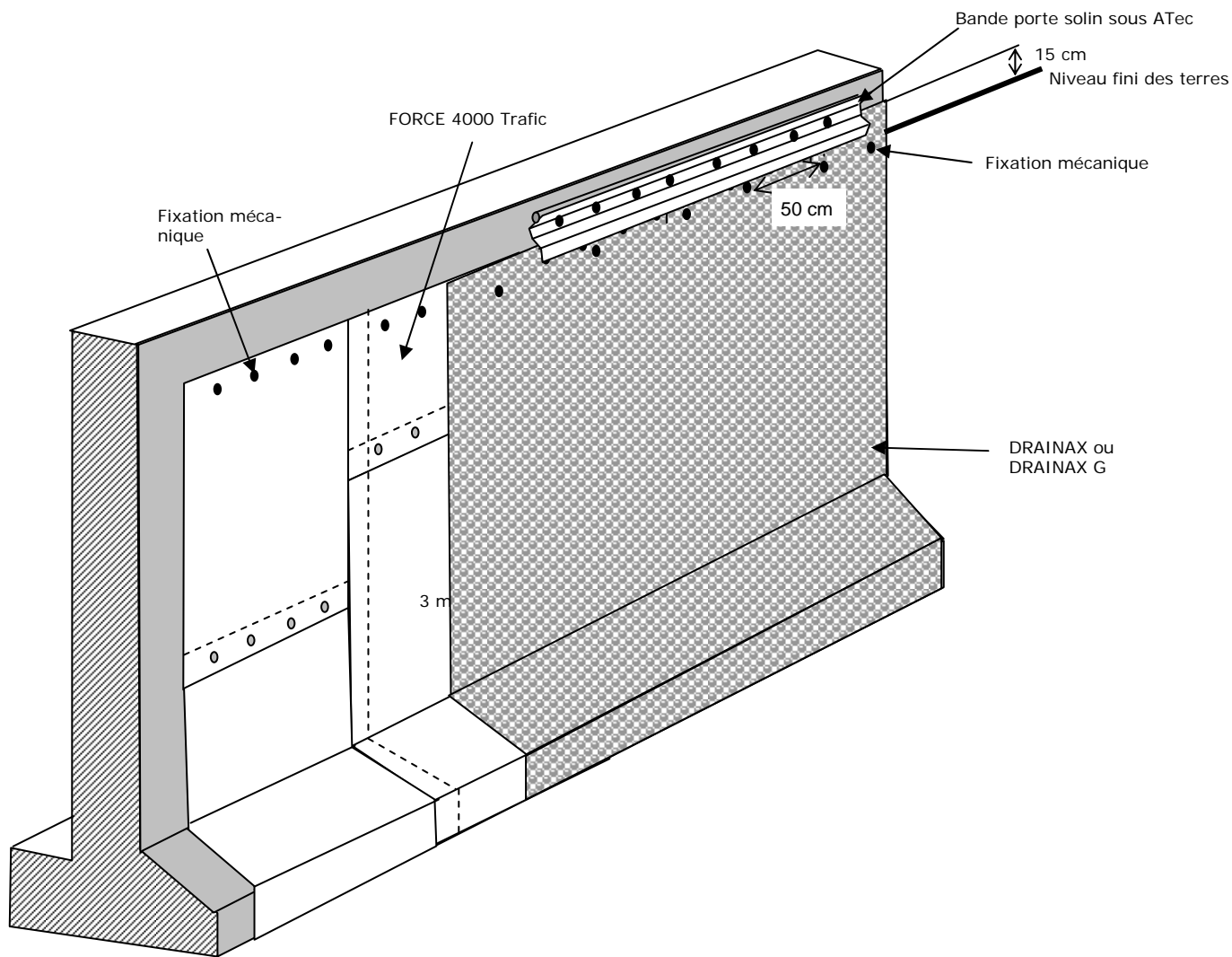


Figure 2 – Exemple de mise en œuvre du DRAINAX / DRAINAX G sur revêtement d'étanchéité

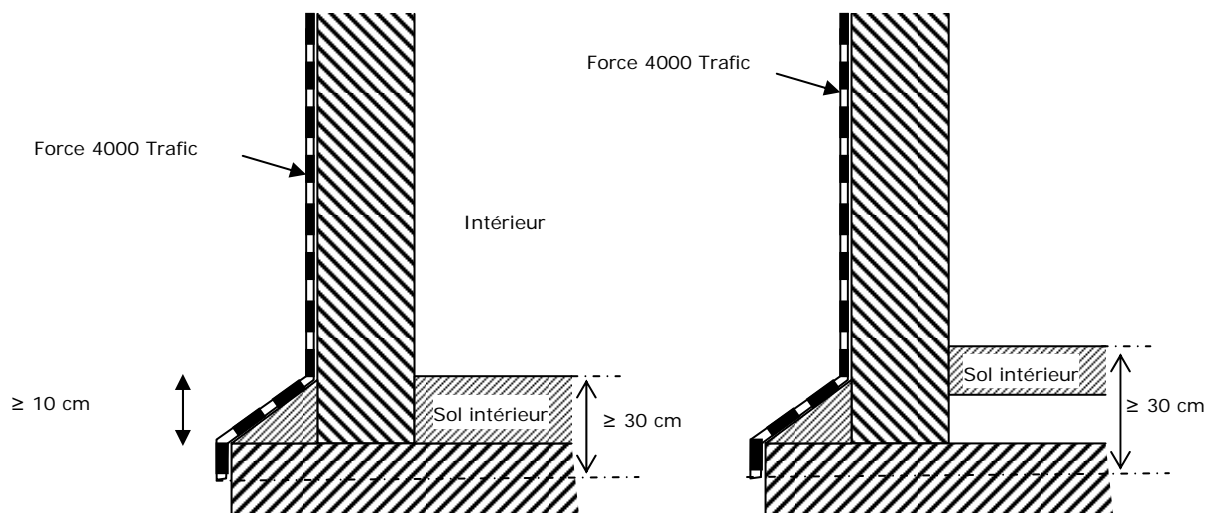


Figure 3 – Niveau bas de l'étanchéité
(cas où le drainage n'est pas obligatoire, ou le remblai est drainant si le drainage est obligatoire)

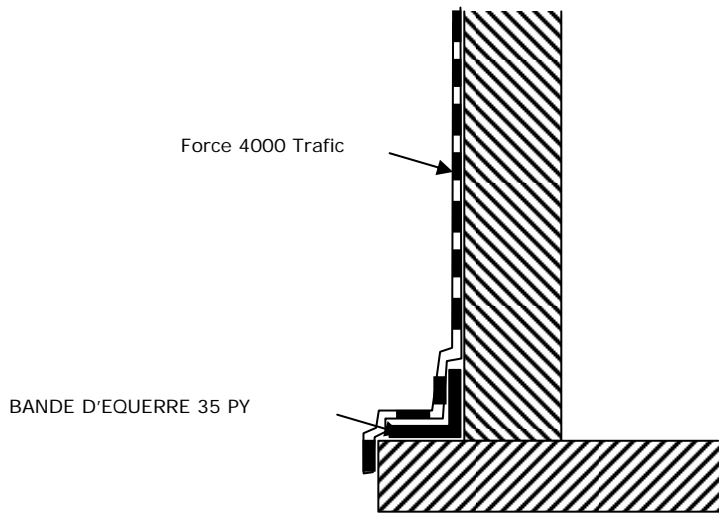


Figure 4 – Cas ou l'angle entre mur et semelle n'a pas été chanfreiné

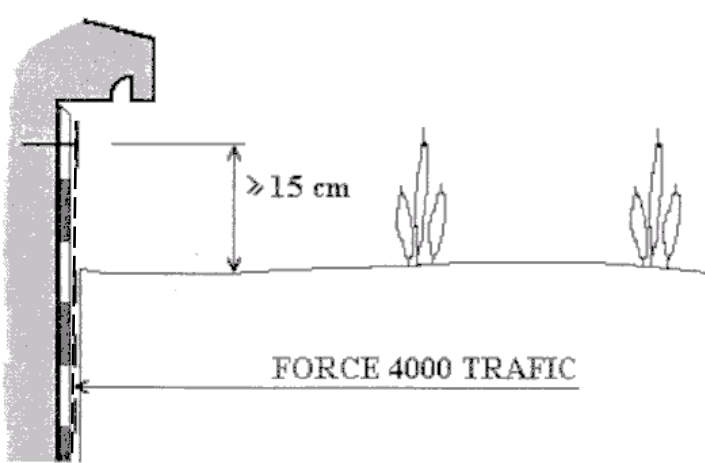


Figure 5 – Relevé avec bandeau saillant

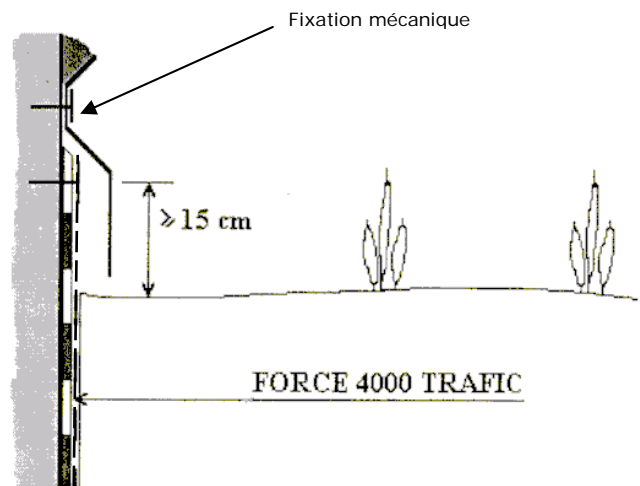


Figure 6 – Relevé avec profilé métallique filant sous ATec

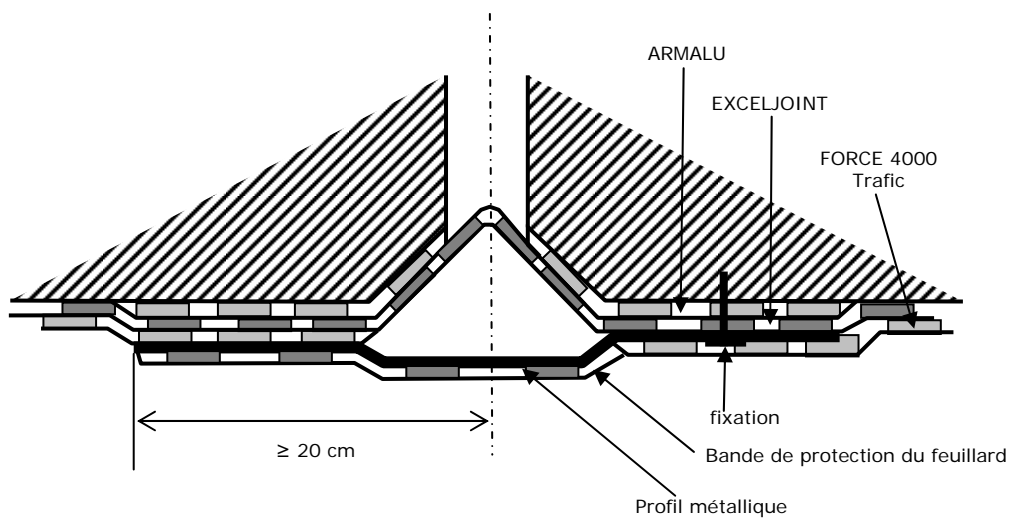


Figure 7 – Traitement d'un joint de dilatation

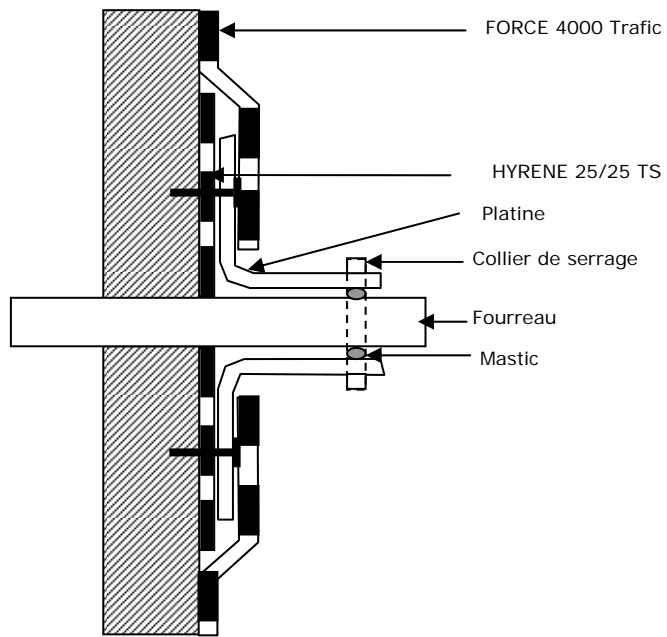


Figure 8 – Emergences et pénétrations