

Avis Technique 7/09-1438

Annule et remplace l'Avis Technique 7/06-1401

Procédé de protection et de drainage de murs enterrés

*Protection des ouvrages
enterrés*

Protection of buried works

Schutz begrabener werke

Drinax et Drinax G

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 : Wavin (Sully sur Loire)

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 1^{er} juin 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 3 décembre 2009, le procédé de protection de murs enterrés « DRAINAX et DRAINAX G » présenté par la Société AXTER. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 7/06-1401. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne et dans les DOM.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé est constitué des nappes à excroissances de protection DRAINAX et de protection et drainage DRAINAX G de murs enterrés. Les nappes sont en PEHD. La nappe DRAINAX G possède un filtre non tissé sur la face extérieure.

1.2 Identification

Les rouleaux de DRAINAX ont une longueur de 20 m et des largeurs de 1.0, 1.5 ou 2.0 m.

Les rouleaux de DRAINAX G ont une longueur de 15 m et une largeur de 2.0 m.

Les rouleaux de DRAINAX et DRAINAX G portent une étiquette sur laquelle sont indiqués l'appellation commerciale, le code de fabrication et les dimensions des rouleaux. Le numéro de certificat de conformité du contrôle de production est indiqué sur les rouleaux de DRAINAX G.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le domaine d'emploi accepté est celui proposé au § 2 du Dossier Technique. Le procédé est mis en œuvre en travaux neufs, en climat de plaine et de montagne, en France métropolitaine et dans les 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.

Protection et drainage

Lorsque la mise en œuvre est faite conformément aux prescriptions du dossier technique, la protection (DRAINAX) ou la protection et le drainage (DRAINAX G) sont assurés.

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.

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité des nappes est appréciée comme satisfaisante.

2.23 Fabrication et contrôle

Les procédés de contrôle mis en place par le fabricant, tant au niveau des matières premières que sur produit fini, permettent d'obtenir une constance de qualité satisfaisante du procédé.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises d'étanchéité ou de maçonnerie qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficultés. Dans le cas de pose des nappes sur revêtement d'étanchéité, la mise en œuvre est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées. 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 § 6.6 du Dossier Technique.
- Seule est visée dans le cadre de cet Avis l'association des nappes DRAINAX et DRAINAX G avec le revêtement FORCE 4000 TRAFIC, décrit dans l'Avis Technique Force Trafic Murs Enterrés.
- 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

Les nappes DRAINAX et DRAINAX G sont des nappes à excroissances en PEHD d'épaisseur 8 mm, servant de protection ou de drainage de murs enterrés.

Organisation de la mise en œuvre:

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité ou de maçonnerie qualifiées. Dans le cas de pose des nappes sur revêtement d'étanchéité, la mise en œuvre est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la société AXTER.

2. Destination et domaine d'emploi

Le procédé est destiné aux travaux neufs, en climats de plaine et de montagne, ainsi qu'aux DOM.

La nappe DRAINAX est mise en œuvre lorsque le drainage est assuré par le terrain naturel (terrain perméable) ou par une tranchée drainante, ou lorsqu'un drainage n'est pas nécessaire.

La nappe DRAINAX G assure la protection des murs de soubassement, ainsi que la filtration et le drainage des eaux du remblai.

Le procédé, n'est pas adapté pour la récupération des eaux de ruissellement de haut débit.

2.1 Protection : DRAINAX jusque 4 m

Le DRAINAX est une nappe à structure alvéolaire en PEHD. Il protège la paroi des endommagements mécaniques, notamment lors de la réalisation des remblais, et crée une lame d'air entre le support et le terrain.

La pression maximale des terres contre le DRAINAX ne doit pas dépasser 40kN/m². Cette contrainte est fonction de la hauteur des terres et du coefficient de poussée latérale des terres. La hauteur maximale autorisée est de 4 m. Cette hauteur pourra être limitée selon les contraintes spécifiques de chantier. Dans ce cas, le calcul de la hauteur maximale autorisée est à la charge du bureau d'étude sol.

Dans le cas d'une mise en œuvre sur revêtement d'étanchéité, la hauteur maximale autorisée est également de 4m.

2.2 Protection et drainage : DRAINAX G jusque 6 m

Posée contre des ouvrages enterrés ou remblayés, DRAINAX G est destinée à remplir deux fonctions: protéger le support des endommagements mécaniques au moment du remblaiement de la fouille puis, assurer la filtration et le drainage vertical des eaux d'infiltration qui seront évacuées vers un collecteur drain.

La pression maximale des terres contre le DRAINAX G ne doit pas dépasser 60 kN/m². Cette contrainte est fonction de la hauteur des terres et du coefficient de poussée latérale des terres. La hauteur maximale autorisée est de 6 m. Cette hauteur pourra être limitée selon les contraintes spécifiques de chantier. Dans ce cas, le calcul de la hauteur maximale autorisée est à la charge du bureau d'étude sol.

Dans le cas d'une mise en œuvre sur revêtement d'étanchéité, la hauteur maximale autorisée est également de 6 m.

3. Matériaux

3.1 Nappes

3.1.1 Description du DRAINAX et DRAINAX G

DRAINAX: nappe à excroissance symétrique en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 8 mm, permettant d'assurer la protection des murs enterrés. Elle est munie en partie haute d'un rebord plat afin d'assurer la fermeture de l'arrêt supérieur.

DRAINAX G : nappe à excroissances 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. Le géotextile est rabattu sur la nappe sur 10 cm en partie haute. La partie basse du géotextile (20cm) sert au raccord avec le collecteur périphérique.

Voir tableau 1 en fin de dossier.

3.1.2 Caractéristiques physiques et mécaniques

Voir tableau 2 et 3 en fin de dossier.

3.1.3 Caractéristiques de la couche filtrante

La couche filtrante du DRAINAX G est un géotextile composé de filaments continus thermoliés de polypropylène.

3.1.4 Action des UV

Les nappes DRAINAX en rouleau ne doivent pas rester stockées sur chantier plus de 4 mois, à moins d'être à l'abri de la lumière. Les nappes DRAINAX G quant à elles ne doivent rester exposées plus de 2 semaines. Chez le distributeur, le stockage des nappes devra être fait à l'intérieur d'un local, à l'abri de la lumière.

Le délai maximal entre le début de pose et la fin du remblaiement ne doit pas excéder 2 semaines.

3.2 Accessoires

- Fixation DRAINAX : Pointe béton striée 2.7x35 en acier trempé, surface électrozinguée + Rondelle RGV Ø ext 25 x Ø int 3.3 ép 2mm en acier galvanisé + EPDM vulcanisé (fig 13). La mise en œuvre se fait au marteau. Pour support en maçonnerie de petits éléments. Fourni par AXTER.
- Fixation à frapper type Tapco de chez ETANCO 5x30 mini, électrozinguée ou inox + Rondelle RGV Ø ext 10 x Ø int 3.3 ép. 2mm en acier galvanisé ou inox + EPDM vulcanisé. Pour support en béton. Non fourni par AXTER
- Collecteur drain : Tuyau collecteur en béton (poreux ou perforé) ou en PVC perforé de diamètre supérieure à 100 mm et de pente de 3 à 10 mm / m conforme aux prescriptions de l'annexe du cahier « Règles de calcul et dispositions constructives minimales » de la norme NF P 10-202 (DTU 20.1) (non fourni par AXTER).
- Dans les DOM Martinique, Guadeloupe, Guyane et Réunion, un coefficient de 1,5 est appliqué sur le débit. Le diamètre minimal du drain est donc de l'ordre de 125 mm.
- bande STICKBAND : bande autoadhésive aluminium - butyl de 0.6 mm d'épaisseur, de 10 mx10 cm (d'autres conditionnements existent).

4. Fabrication - Contrôles

Les nappes sont produites par la société Wavin dans son usine de Sully sur Loire, avec respect du cahier des charges établi par AXTER. Les fixations DRAINAX sont produites par la société Etanco, avec respect du cahier des charges établi par AXTER.

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.

5. Prescriptions relatives aux supports

5.1 Généralités

Les supports doivent être stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure (huile, plâtre, hydrocarbures, etc...).

5.2 Supports en maçonnerie

Les règles relatives aux parois en maçonnerie utilisées en soubassement sont celles décrites au § 7.4 de la norme NF DTU 20.1 P1-1.

Etat de surface du mur en maçonnerie (§ 9.3 de la norme NF DTU 20.1 P1.1) :

- Affleurer les balèbres.
- Ragrèer les trous.
- Rectifier et dresser les arrêtes et les angles.
- Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m : 15 mm.
- Désaffleurement et planéité locale rapportée à un régle de 0,20 m : 10mm.
- Chanfreiner au mortier le raccordement des murs avec la partie débordant de la fondation.

Si le jointolement est réalisé au nu des éléments, la mise en œuvre des nappes DRAINAX et DRAINAX G peut se faire sans enduit de dressage en éliminant toutes les traces de terre et autres matériaux accrochés à la surface du mur et susceptible de colmater le vide de décompression.

5.3 Supports en béton

Les règles du § 5.2 « Supports en maçonnerie » s'appliquent aux supports en béton banché conformes au DTU 23.1 murs en béton banché. Les tolérances d'aspect sont celles du parement courant en béton défini à l'article 7.2.1 du DTU 21 (NF P 18-201).

5.4 Supports avec revêtement d'imperméabilisation

Les enduits d'imperméabilisation seront conformes à la norme NF DTU 20.1.

5.5 Supports avec revêtement d'étanchéité

Le revêtement d'étanchéité pouvant être associé aux nappes DRAINAX et DRAINAX G est défini dans l'Avis Technique FORCE Trafic Murs enterrés.

6. Mise en œuvre

6.1 DRAINAX

6.11 Hauteurs < 2 m (figure 1)

Dérouler la nappe DRAINAX à l'horizontale. La nappe est fixée en tête au fur et à mesure du déroulage à raison d'une fixation tous les 50 cm, sur le bord plat de partie haute.

Les jonctions verticales se font par emboîtement de 5 alvéoles mini (soit 10 cm). Elles sont liaisonnées mécaniquement par une bande autoadhésive aluminium - butyl STICKBAND.

Le DRAINAX doit dépasser de 15 cm au dessus du niveau fini des terres.

6.12 Hauteurs > 2 m (figure 2)

Dérouler la nappe DRAINAX à la verticale. La nappe est fixée en tête au fur et à mesure du déroulage à raison d'une fixation tous les 50 cm (la fixation doit être à au moins 5 cm du bord supérieur, et la rondelle doit prendre appui sur 4 alvéoles

Les jonctions verticales se font par emboîtement de 5 alvéoles mini (soit 10 cm). Elles sont liaisonnées mécaniquement par une bande autoadhésive aluminium - butyl STICKBAND.

Le DRAINAX doit dépasser de 15 cm au dessus du niveau fini des terres.

6.2 DRAINAG G

6.21 Hauteurs < 2 m (figure 1)

Dérouler la nappe DRAINAX G à l'horizontale, face géotextile vers l'opérateur. La nappe est fixée en tête au fur et à mesure du déroulage à raison d'une fixation tous les 50 cm (la fixation doit être à au moins 5 cm du bord supérieur, et la rondelle doit prendre appui sur 4 alvéoles.

Les jonctions verticales se font par emboîtement de 5 alvéoles mini (soit 10 cm). Elles sont liaisonnées mécaniquement par une bande autoadhésive aluminium - butyl STICKBAND en décollant le géotextile de part et d'autre du recouvrement. Rabattre ensuite le géotextile.

Le DRAINAX G doit dépasser de 15 cm au dessus du niveau fini des terres.

6.22 Hauteurs > 2 m (figure 2)

Dérouler la nappe DRAINAX G à la verticale, face géotextile vers l'opérateur. La nappe est fixée en tête au fur et à mesure du déroulage à raison d'une fixation tous les 50 cm (la fixation doit être à au moins 5 cm du bord supérieur, et la rondelle doit prendre appui sur 4 alvéoles.

Les jonctions verticales se font par emboîtement de 5 alvéoles mini (soit 10 cm). Elles sont liaisonnées mécaniquement par une bande autoadhésive aluminium - butyl STICKBAND en décollant le géotextile de part et d'autre du recouvrement. Rabattre ensuite le géotextile.

Le DRAINAX G doit dépasser de 15 cm au dessus du niveau fini des terres.

6.3 Arrêt supérieur

Pour la pose sur enduit ou pour la pose sur revêtement d'étanchéité FORCE 4000 Trafic, la protection en tête est réalisée par une bande porte solin sous Avis Technique et fixée à 15 cm au dessus du niveau fini des terres (cf. figures 4 et 5). La bande porte solin doit descendre jusqu'au niveau fini des terres pour protéger les nappes DRAINAX ou DRAINAX G.

6.4 Drainage

L'évacuation des eaux à la base du mur doit être prévue par un collecteur drain périphérique raccordé au réseau d'évacuation.

La conception de ce drain sera conforme aux prescriptions de l'annexe A de la norme NF DTU 20.1 P4.

Dans les DOM Martinique, Guadeloupe, Guyane et Réunion, un coefficient de 1,5 est appliqué sur le débit. Le diamètre minimum du drain est donc de l'ordre de 125 mm.

La liaison entre la nappe DRAINAX G et le drain périphérique est assurée par la partie basse du géotextile du DRAINAX G qui vient s'enrouler autour du drain périphérique. Elle dispense de tout apport supplémentaire de géotextile sur chantier.

6.5 Points singuliers

6.51 Angles

Les nappes DRAINAX et DRAINAX G sont posées dans les angles intérieurs et extérieurs en les pliant. Elles seront façonnées à dimension, en respectant les recouvrements, puis placées sur l'angle et fixées en tête. (fig 7 et 8)

En cas de saillie ou d'émergence dans la fondation, il faut entailler la feuille alvéolaire. (figure 9).

6.52 Pénétrations

L'habillage des fourreaux débouchant est réalisé à l'aide des platines adaptées. La platine est mise en œuvre à l'aide de fixations mécaniques sur la paroi avant la pose du DRAINAX ou du DRAINAX G (figure 9).

6.53 Joint de dilatation

Le dernier lé doit chevaucher le lé initial sur une largeur de 30 cm au moins (cf. fig.6)

6.6 Remblaiement

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

A proche distance du mur, le compactage doit être effectué par un matériel léger.

Des précautions sont à prendre au cours du remblaiement pour éviter les chocs des engins contre les protections.

Le remblai ne doit pas contenir de morceaux de pierres à arrêtes vives de diamètre supérieur à 10 cm.

B. Résultats expérimentaux

Essais internes WAVIN et résultats d'autocontrôles, date : 25/08/2005

Rapport d'essai déchirure au clou, date : 12/06/06.

C. Références

Les premiers emplois du DRAINAX et DRAINAX G remontent à 1995 et depuis, près de 400 000 m² ont été posés.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques des nappes DRAINAX et DRAINAX G

	DRAINAX	DRAINAX G
<i>Composition</i>	<i>PEHD</i>	<i>PEHD</i>
<i>Épaisseur du PEHD (mm)</i>	0.5	0.5
<i>Épaisseur (mm)</i>	8	8
<i>Largeur du bord plat (mm)</i>	76	-
<i>Hauteur des alvéoles (mm)</i>	8	8
<i>Nombre d'alvéoles / m²</i>	3 100	3 100
<i>Surface de contact</i>	8 %	8 %
<i>Composition filtre</i>	-	<i>Polypropylène</i>
<i>Masse surfacique du filtre g/m²</i>	-	110
<i>Masse surfacique g/m²</i>	480	650
<i>Longueur (m)</i>	20	15
<i>Largeurs (m)</i>	1 / 1.5 / 2	2
<i>Poids des rouleaux (kg)</i>	10 / 15 / 20	20

Tableau 2 – Performances du DRAINAX

Caractéristiques	norme	unités	Valeur	Tolérance
Résistance à la compression	NF T 56-101	kPa	> 150	+ / - 20 %
Résistance à la traction (LxT)	EN ISO 10319	kN/m	8 kN	- 10 %
Allongement à la rupture(LxT)	EN ISO 10319	%	> 25 %	- 0%
Résistance à la déchirure au clou (LxT)	selon annexe 1 du rapport technique UEAtc juillet 2000	N	210x290	- 20 %
C B R	NF EN ISO 12 236	kN	1,5	-10%
Fluage en compression et cisaillement pression 40 kPa / 1008 heures Ecrasement (%)	EN 1897	mm	- 1	-
		%	12,5	-

Tableau 3 – Performances du DRAINAX G

Caractéristiques	norme	unités	Valeur	Tolérance
Drain				
Résistance à la compression	NF T 56-101	kPa	> 150	-
Épaisseur sous 60 kPa après 11 ans	EN 1897	mm	> 6.6	-
Filtre				
Ouverture de filtration caractéristique	EN ISO 12956	µm	140	±20
Résistance à la perforation dynamique	EN 918	mm	36	+ 6
DRAINAX G				
Résistance à la traction (LxT)	EN ISO 10319	kN/m	16,1 x 18,4	- 10 %
Allongement à la rupture (LxT)	EN ISO 10319	%	> 37 %	-
Résistance à la déchirure au clou (LxT)	selon annexe 1 du rapport technique UEAtc juillet 2000	N	880x860	- 20 %
Fluage en compression et cisaillement pression 60 kPa / 1008 heures Ecrasement (%)	EN 1897	mm	- 1	-
		%	12,5	-
Perméabilité à l'eau perpendiculairement au plan	EN ISO 11058	m/s	0,08	-0,015
Capacité d'écoulement d'eau dans le plan 20 kPa 50 kPa	EN ISO 12958	m ² /s	0,85 10 ⁻³	-0,013 10 ⁻³
			0,65 10 ⁻³	- 0,08 10 ⁻³

Calcul de la contrainte apportée sur l'éventuel revêtement d'étanchéité

Contrainte_{apportée} = contrainte liée à la poussée des terres / surface de contact de la nappe sur le support

Soit à 6 m de profondeur, pour la nappe DRAINAX : Contrainte_{apportée} = 60 / 0,08 = 750 kPa

Et à 6 m de profondeur, pour la nappe DRAINAX G : Contrainte_{apportée} = 60 / 0,08 = 750 kPa

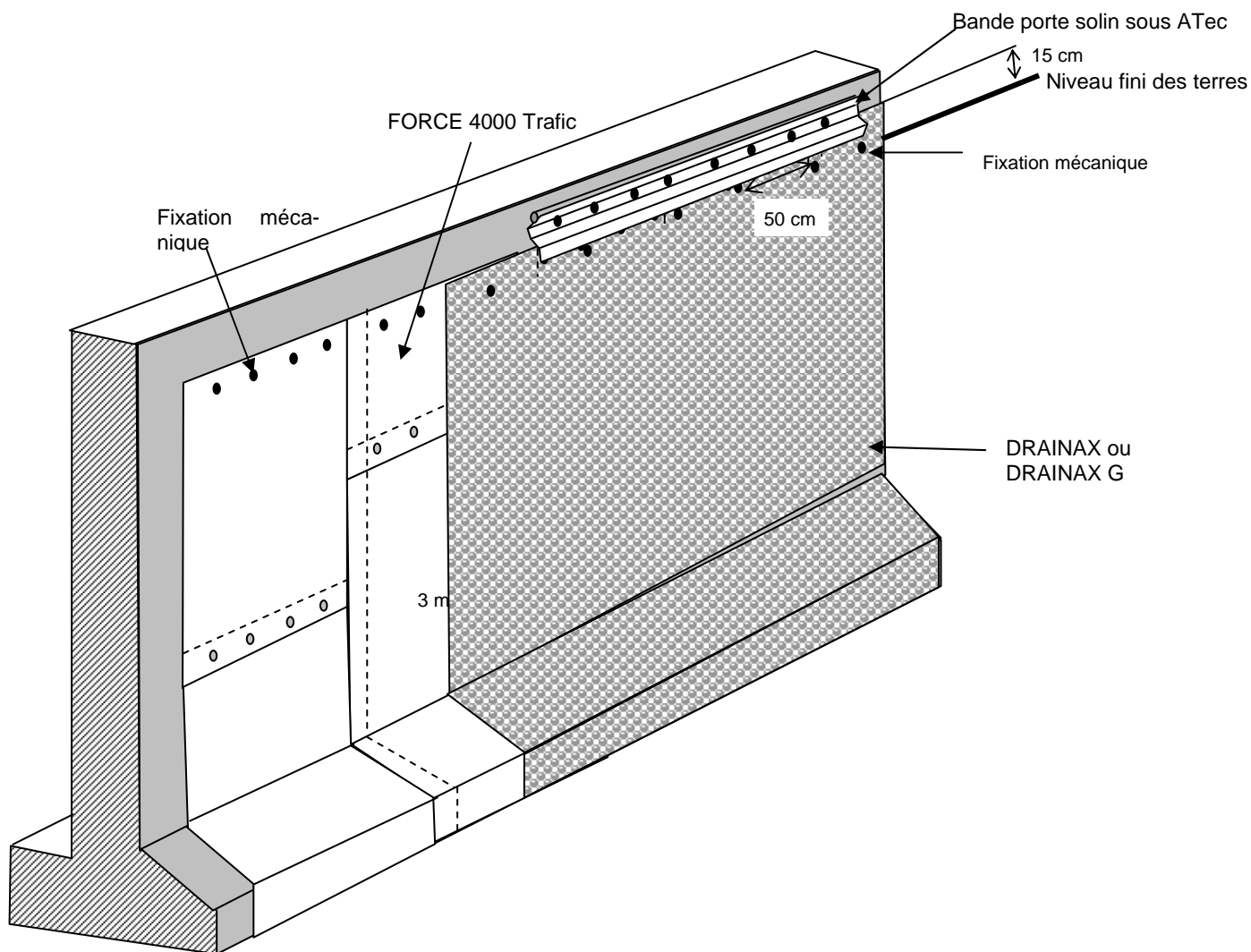


Figure 1 – Exemple de mise en œuvre du DRAINAX / DRAINAX G sur revêtement d'étanchéité pour $h < 2$ m

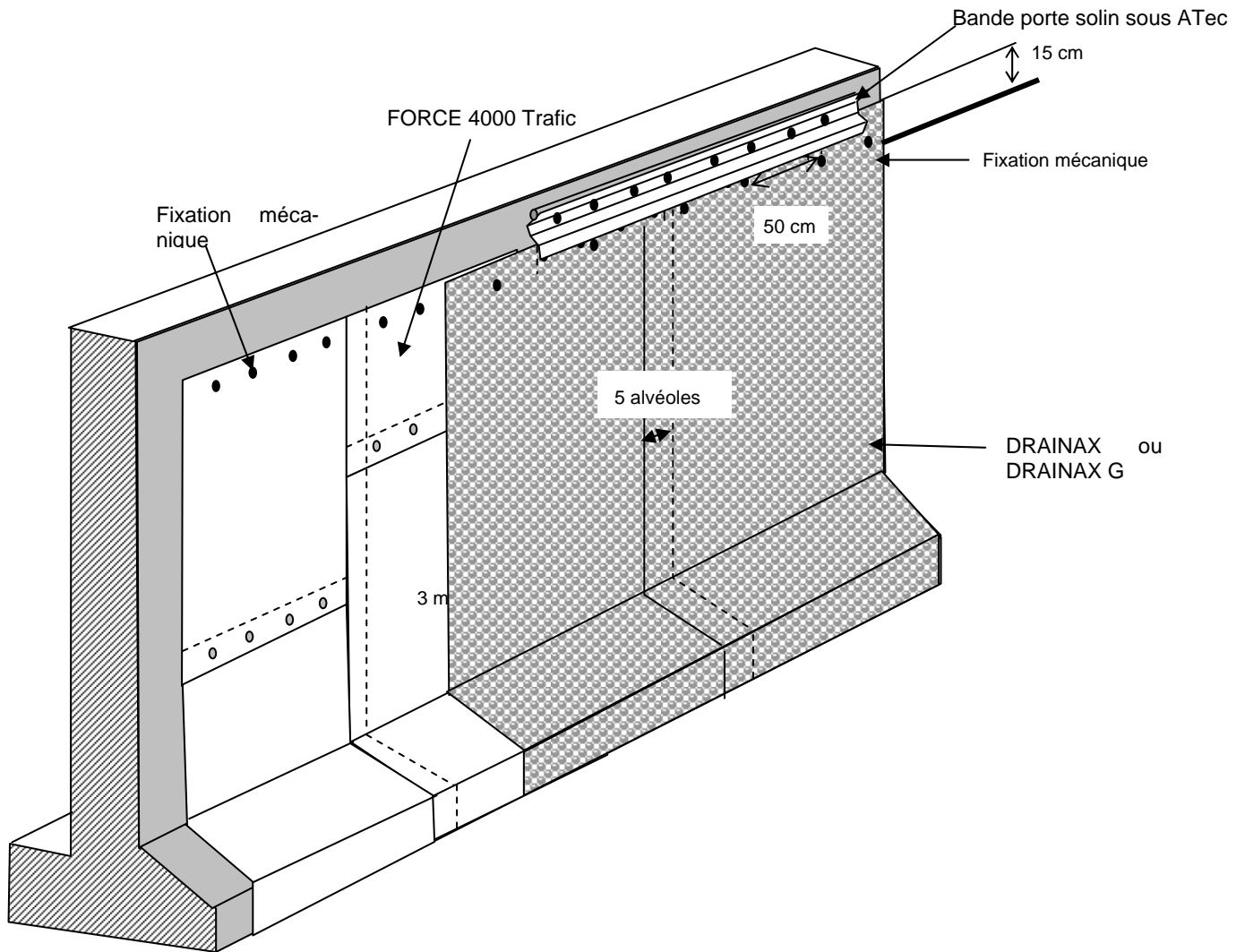


Figure 1 bis – Exemple de mise en œuvre du DRAINAX / DRAINAX G sur revêtement d'étanchéité pour $h > 2\text{ m}$

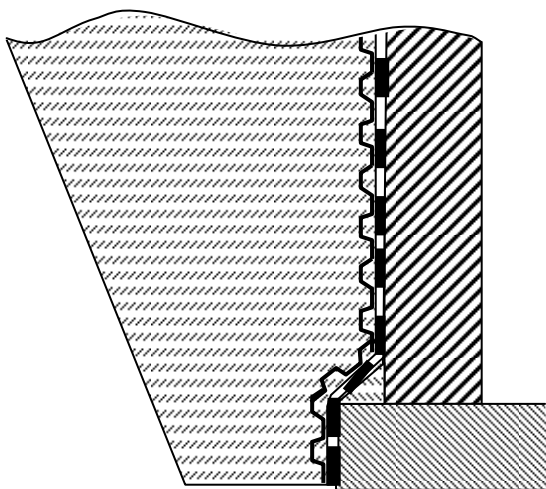


Figure 2 – Coupe de mise en œuvre étanchéité + DRAINAX (cas où le drainage n'est pas obligatoire, ou le remblai est drainant si le drainage est obligatoire)

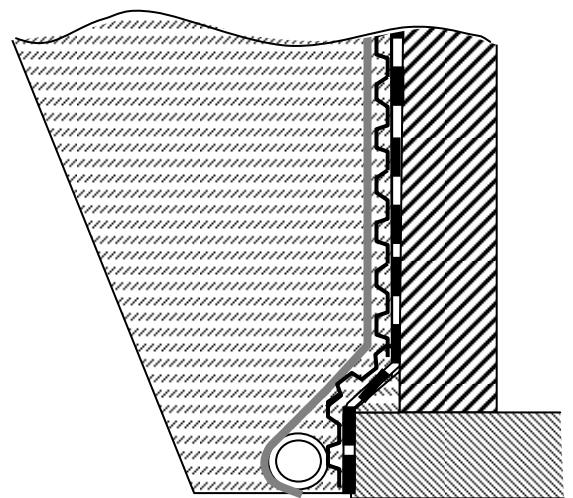


Figure 3 – Coupe de mise en œuvre étanchéité + DRAINAX G (cas où le drainage est obligatoire)

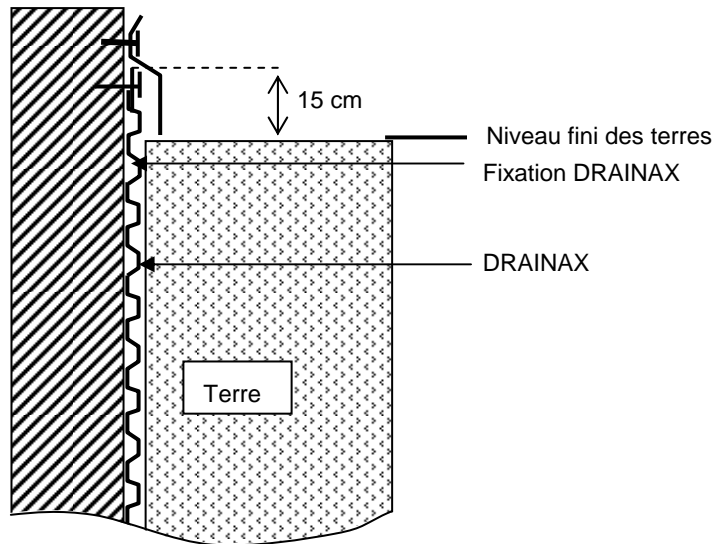


Figure 4 – Arrêt supérieur du DRAINAX sur support nu, enduit ou revêtement d'étanchéité

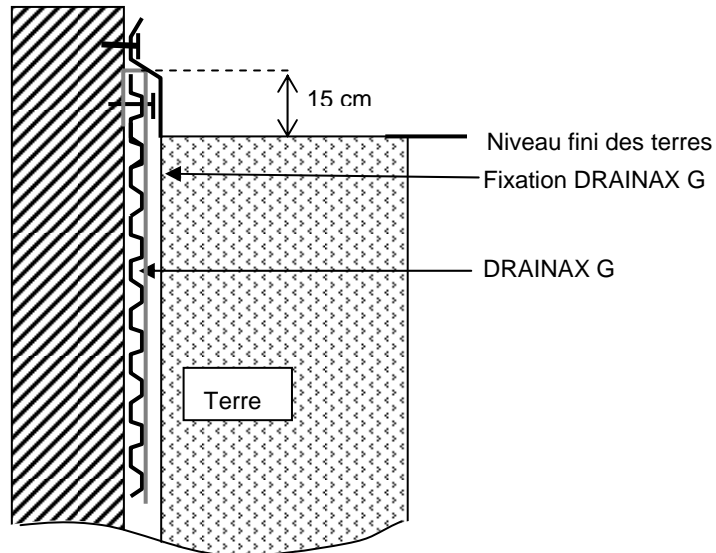


Figure 5 – Arrêt supérieur du DRAINAX G sur support nu, enduit ou revêtement d'étanchéité

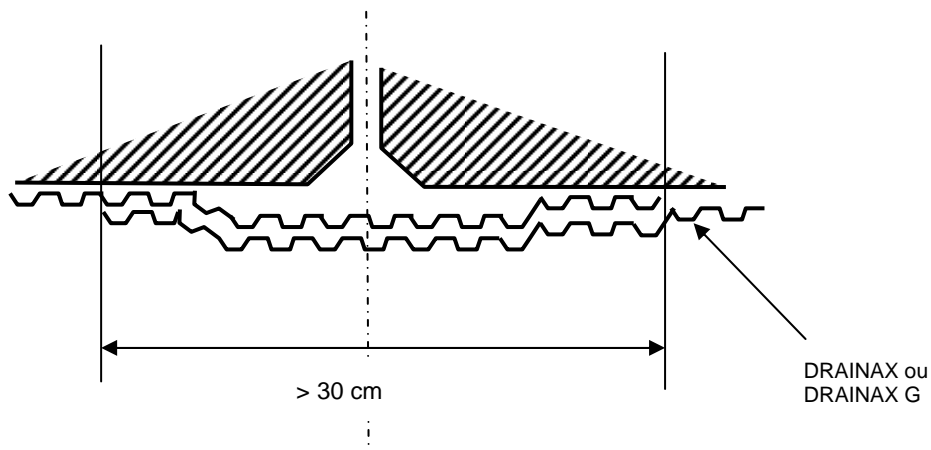


Figure 6 – Joint de dilatation

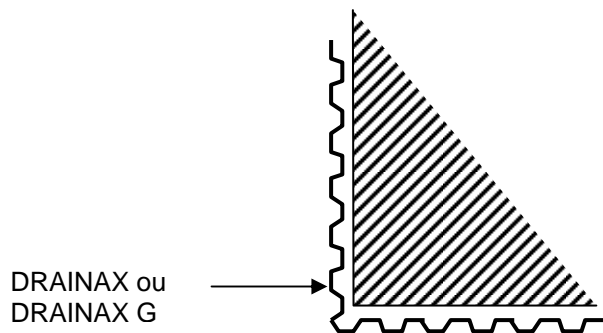


Figure 7 – Traitement d'un angle sans étanchéité

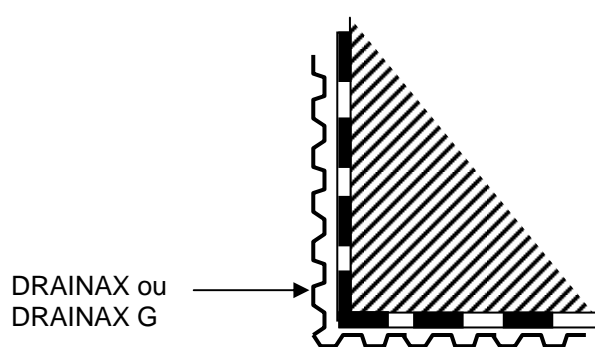


Figure 8 – Traitement d'un angle avec étanchéité

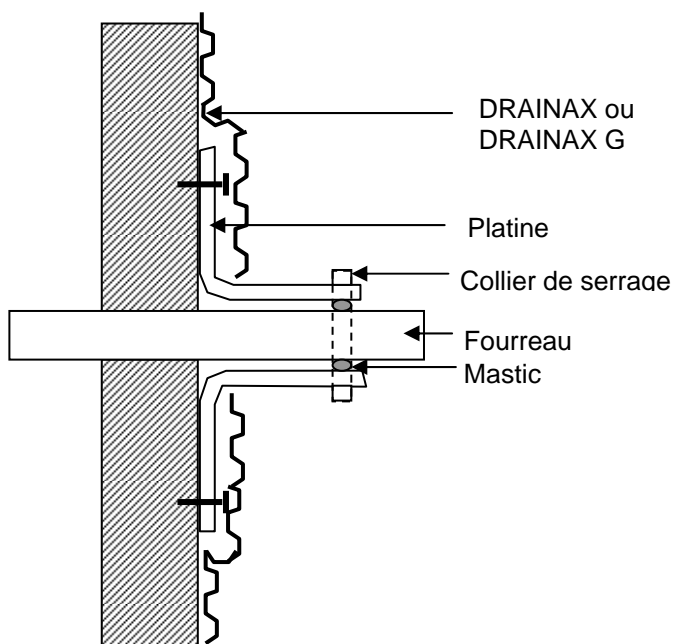


Figure 9 – Traitement d'une pénétration

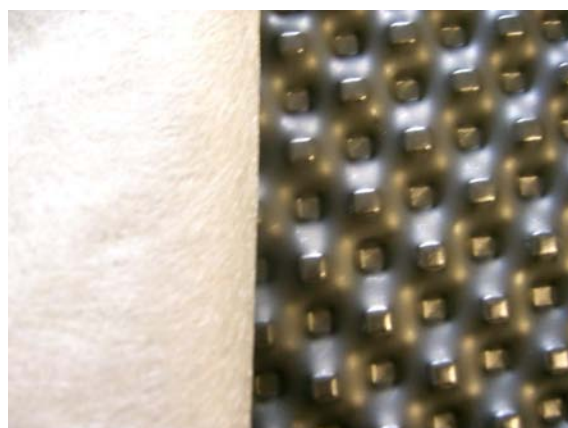
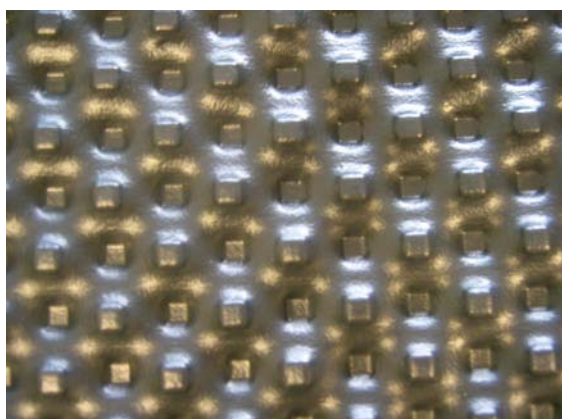
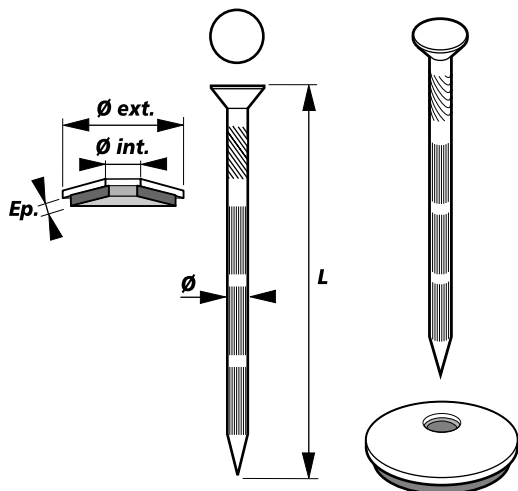


Figure 10 – Nappes DRAINAX et DRAINAX G

Désignation de la fixation :
Pointe béton striée
2,7 x 35 + RVG 25x3,3 ep2mm



Description :

Clou :

Tête fraisée

- Corps : striée, rond Ø 2,7 mm.
- Longueurs (mm) : 35.
- Matière : Acier au carbone teneur élevée (0,65%c)
- Traitement : Trempée. Dureté 52H_{RC}
- Surface : Electrozinguée

Rondelle d'étanchéité :

- Diamètre : Ø 25 mm
- Epaisseur : 2 mm
- Trou : Ø 3,3 mm
- Matière : acier galvanisé + EPDM vulcanisé

Figure 11 – Fixation DRAINAX