



# Cahier des Charges

---

## ***PROCEDES POUR MURS ENTERRES***

---

Société AXTER  
8, avenue Félix d'Hérelle  
F-75016 PARIS

Tel : 01 46 09 39 60  
Fax : 01 46 09 39 62  
[www.axter.eu](http://www.axter.eu)

**Edition Février 2017**

**PARTIE 1 : ETANCHEITE DES MURS ENTERRES**

<b>1. PRINCIPE</b>	<b>4</b>
<b>2. DESTINATION ET DOMAINES D'EMPLOI</b>	<b>4</b>
<b>3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AU SUPPORT</b>	<b>5</b>
3.1. GENERALITES	5
3.2. SUPPORTS EN MAÇONNERIE	5
3.3. SUPPORTS EN BETON	5
3.4. PREPARATION DU SUPPORT	5
<b>4. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT</b>	<b>5</b>
4.1. GENERALITES	5
4.2. POSE DU REVETEMENT MONOCOUCHE	6
4.3. POSE DU REVETEMENT BICOUCHE	6
<b>5. OUVRAGES PARTICULIERS</b>	<b>7</b>
5.1. PARTIE HAUTE DE L'ETANCHEITE	7
5.2. JOINTS DE DILATATION	7
5.3. PENETRATIONS ET EMERGENCES	7
<b>6. PROTECTION, DRAINAGE, ISOLATION, REMBLAIEMENT</b>	<b>7</b>
6.1. MISE EN ŒUVRE DE LA PROTECTION	7
6.2. MISE EN ŒUVRE D'ISOLANTS THERMIQUES	8
6.3. REMBLAIEMENT	8
<b>7. MATERIAUX</b>	<b>9</b>
7.1. LIANTS	9
7.2. FEUILLES MANUFACTUREES	9
7.3. MATERIAUX COMPLEMENTAIRES	10
7.4. MATERIAUX ASSOCIES POUR PROTECTION ET PROTECTION/DRAINAGE	10
<b>8. FIGURES</b>	<b>12</b>
<b>2. DESTINATION ET DOMAINES D'EMPLOI</b>	<b>15</b>
<b>3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AU SUPPORT</b>	<b>15</b>
3.1. GENERALITES	15
3.2. SUPPORTS EN MAÇONNERIE	15
3.3. SUPPORTS EN BETON	16
3.4. PREPARATION DU SUPPORT	16
<b>4. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT</b>	<b>16</b>
4.1. GENERALITES	16
4.2. POSE DU REVETEMENT	16
<b>5. OUVRAGES PARTICULIERS</b>	<b>17</b>
5.1. PARTIE HAUTE DE L'IMPERMEABILISATION	17
5.2. JOINTS DE DILATATION	17
5.3. PENETRATIONS ET EMERGENCES	17
<b>6. PROTECTION, DRAINAGE, ISOLATION, REMBLAIEMENT</b>	<b>17</b>
6.1. MISE EN ŒUVRE DE LA PROTECTION	17
6.2. REMBLAIEMENT	17
<b>7. MATERIAUX</b>	<b>18</b>
7.1. IMPERMEABILISATION	18
7.2. MATERIAUX ASSOCIES POUR PROTECTION ET PROTECTION/DRAINAGE	18

## Préambule

En fonction du type d'ouvrage et de terrain seront proposées différentes solutions d'étanchéité ou d'imperméabilisation.

La conception de la partie enterrée des murs de soubassement est à déterminer en fonction des exigences d'utilisation. Trois catégories sont à distinguer :

### Première catégorie :

Le mur borde des locaux utilisés où aucune trace d'humidité n'est acceptée sur sa face intérieure.

C'est le cas des murs limitant des locaux habitables en sous-sol.

### Deuxième catégorie :

Le mur borde des locaux pour lesquels l'étanchéité de la paroi n'est pas obligatoire et où notamment des infiltrations limitées peuvent être acceptées par le maître d'ouvrage.

C'est, en général, le cas de murs bordant des locaux utilisés comme chaufferie, garage ou certaines caves.

### Troisième catégorie :

Le mur n'a à assurer aucune fonction autre que la résistance mécanique, c'est cette exigence qui conditionne l'épaisseur minimale de la paroi.

C'est, en général, le cas des murs de vides sanitaires et des murs périphériques de terre-plein.

Catégorie de murs	Type de terrain et sollicitation par l'eau	Type de murs		
Catégorie 1 (et catégorie 2 si une étanchéité est exigée)	Peu perméable et/ou forte sollicitation par l'eau	Béton Maçonnerie enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + FORCE 3000 TRAFIC + drainage</li> <li>• EIF + FORCE 3000 murs enterrés + drainage</li> <li>• ALPAL 3000 S TR + drainage</li> <li>• ALPAL 3000 murs enterrés + drainage</li> </ul>	
		Maçonnerie non enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + FORCE 3000 TRAFIC + drainage</li> <li>• EIF + FORCE 3000 murs enterrés + drainage</li> <li>• EIF + ALPAL 3000 S TR + drainage</li> <li>• EIF + ALPAL 3000 murs enterrés + drainage</li> </ul>	
	Perméable (ou tranchée drainante) et faible et moyenne sollicitation par l'eau	Béton Maçonnerie enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + FORCE 3000 TRAFIC + protection</li> <li>• EIF + FORCE 3000 murs enterrés + protection</li> <li>• ALPAL 3000 S TR + protection</li> <li>• ALPAL 3000 murs enterrés + protection</li> </ul>	
		Maçonnerie non enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EIF + FORCE 3000 TRAFIC + protection</li> <li>• EIF + FORCE 3000 murs enterrés + protection</li> <li>• EIF + ALPAL 3000 S TR + protection</li> <li>• EIF + ALPAL 3000 murs enterrés + protection</li> </ul>	
	<i>Les complexes d'étanchéités ci-dessus existent également en version bicouche</i>			
	Cat.2	Peu perméable et faible et moyenne sollicitation par l'eau	Béton Maçonnerie enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLINKOTE BE3 + drainage</li> </ul>
Maçonnerie non enduite			<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLINKOTE BE7 + drainage</li> </ul>	
Perméable (ou tranchée drainante) et faible et moyenne sollicitation par l'eau		Béton Maçonnerie enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLINKOTE BE3 + protection</li> </ul>	
		Maçonnerie non enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLINKOTE BE7 + protection</li> </ul>	
Cat.3	Tous	Enduite ou non enduite	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FLINKOTE BE3</li> <li>• EMULSION PROOFCOAT</li> </ul>	

*Il est rappelé que les dispositions définies dans le présent cahier des charges ne sont valables que dans le cas où il ne risque pas d'y avoir accumulation prolongée de l'eau le long des murs périphériques (voir NF DTU 20.1 P4, Règles de calcul).*

*D'autre part, il appartient au maître d'œuvre de se faire préciser par le maître de l'ouvrage les exigences relatives aux conditions d'utilisation des locaux, etc.*

Ce cahier des charges de pose est scindé en deux parties :

PROCEDES D'ETANCHEITE POUR MURS ENTERRES traite de la mise en œuvre de membranes d'étanchéité en murs enterrés

PROCEDES D'IMPERMEABILISATION POUR MURS ENTERRES traite de la mise en œuvre de l'imperméabilisation en murs enterrés

## PARTIE 1 : ETANCHEITE DES MURS ENTERRES

---

### 1. PRINCIPE

---

PROCEDES D'ETANCHEITE POUR MURS ENTERRES est un procédé permettant d'assurer la protection extérieure des parois enterrées contre l'humidité à l'aide d'un revêtement d'étanchéité

- monocouche
  - o FORCE 3000 Murs enterrés (avec finition film en surface) ou FORCE 3000 TRAFIC (autoprotégé par paillettes d'ardoise) en liant élastomère SBS traité anti-racine
  - ou
  - o ALPAL 3000 Murs enterrés (avec finition film en surface) ou ALPAL 3000 S TR (autoprotégé par paillettes d'ardoise) en liant ALPA traité anti-racine
- Bicouche
  - o HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Murs enterrés (avec finition film en surface) ou HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 TRAFIC (autoprotégé par paillettes d'ardoise) en liant élastomère SBS traité anti-racine
  - ou
  - o ALPAFLORE TS FMP + ALPAL 3000 Murs enterrés (avec finition film en surface) ou ALPAFLORE TS FMP + ALPAL 3000 S TR (autoprotégé par paillettes d'ardoise) en liant ALPA traité anti-racine

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 mis en œuvre par soudure au chalumeau sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments jointoyés ou enduits, et fixé en tête.

L'utilisation d'un primaire d'imprégnation à froid est obligatoire avec la membrane FORCE Murs enterrés ou le FORCE 3000 TRAFIC.

La membrane ALPAL 3000 Murs enterrés peut être mise en œuvre, grâce à sa nature de liant, sans primaire sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments enduits.

---

### 2. DESTINATION ET DOMAINES D'EMPLOI

---

PROCEDES D'ETANCHEITE POUR MURS ENTERRES s'emploie en travaux neufs, en climat de plaine et de montagne ainsi que dans les DROM.

Le domaine d'emploi est conforme aux dispositions du § 7.4 de la norme NF DTU 20.1 P1-1 (réf. P10-202-1-1). Ce procédé permet d'étancher des murs de toutes catégories, notamment les murs de première catégorie, au sens du DTU (tous types de locaux en sous sol, y compris ceux habitables)

PROCEDES D'ETANCHEITE POUR MURS ENTERRES n'assure pas la coupure de capillarité vis à vis des remontées d'humidité en provenance du sol de fondation. Ce procédé n'est pas un procédé de cuvelage au sens du DTU 14.1 (NF P 11-221).

La hauteur d'enfouissement autorisée est de 15 m. La contrainte maximale rapportée sur la membrane ne doit pas dépasser 500 kPa.

Le revêtement d'étanchéité est systématiquement protégé, de manière à éviter les endommagements mécaniques lors du remblaiement. Le chapitre 6 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 mais assuré par un autre moyen (par le terrain en lui-même ou par une tranchée drainante).

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. Lorsqu'un drainage est nécessaire, un système de drainage est associé à la protection de l'étanchéité. (cf. § 7.4.2.4 du NF DTU 20.1 P1-1 (réf. P10-202-1-1))

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 à la norme P 10-202-2 (DTU 20.1).

---

### 3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AU SUPPORT

---

#### 3.1. Généralités

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être stables, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure (terre par ex.)

Conformément au DTU 20.1, lorsque la partie enterrée est à une profondeur suffisante pour la mettre à l'abri du gel, on peut utiliser des éléments creux.

Lorsque ce n'est pas le cas :

- les éléments creux ne peuvent être utilisés que lorsqu'un drainage est prévu ;
- on doit utiliser des éléments pleins s'il existe un risque d'accumulation d'eau prolongé.

#### 3.2. Supports en maçonnerie

Maçonnerie de petits éléments conformes au § 7.4.22 de la norme NF DTU 20.1 P1-1 (réf. P 10-202-1-1) :

- Admis non enduits :
  - pierres ou moellons
  - blocs de béton pleins, perforés ou creux de granulats courants ou légers
  - briques de terre cuite HD ou LD pour maçonnerie enterrées ou non
- Obligatoirement enduits sur les faces en contact avec le sol :
  - blocs de béton cellulaire autoclavé
  - briques de terre cuite de maçonnerie enterrées

Cet enduit doit être réalisé au mortier de liants hydrauliques conformément au NF DTU 26.1 ou en utilisant des mortiers réalisés avec des ciments résistants aux milieux agressifs choisis parmi ceux mentionnés dans la norme NF DTU 20.1 P1-2. L'enduit extérieur prévu sur les maçonneries de soubassement enterrées doit être également exécuté sur une hauteur d'au moins 0,15 m au-dessus du niveau fini du sol extérieur.

La présence d'un enduit de dressage ou la nature de l'enduit de revêtements préalable à la pose de l'étanchéité est conforme au DTU 20.1

Nota : La pose de l'ALPAL 3000 Murs enterrés, ALPAL 3000 S TR ou ALPAFLORE TS FMP sans EIF n'est admise que sur maçonnerie enduite.

#### 3.3. Supports en béton

Béton banché conforme à la norme NF P 18-210 (réf. DTU 23.1).

#### 3.4. Préparation du support

- Supprimer balèvres et aspérités, ragréer les trous, rectifier et dresser les arêtes et les angles.
- Planéité sous la règle de 2 m : tolérance 10 mm. Sous la réglette de 0.20 m : tolérance 2 mm.
- Chanfreiner au mortier le raccordement des murs avec la semelle de fondation. Nettoyer la paroi à traiter.
- Dans le cas d'une mise en œuvre de la membrane FORCE 3000 Murs enterrés ou FORCE 3000 Trafic : Passer la surface à traiter à l'EIF, à raison de 200 g/m<sup>2</sup>. La mise en œuvre se fait au rouleau.

---

### 4. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT

---

#### 4.1. Généralités

Le support est préparé conformément au chapitre 3. Il est propre et sec.

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

Les lés sont de longueur unitaire 3 mètres augmentée éventuellement de la longueur nécessaire à l'habillage de la semelle de fondation.

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.4)

Les lés sont déroulés verticalement, soudés en plein au chalumeau de bas en haut recouvrement fermé à la spatule et fixés mécaniquement en tête à raison de 4 fixations par lé .

Pour les hauteurs de parois supérieures à 3 m, le recouvrement d'about est d'au moins 15 cm et de 6 cm au-delà des plaquettes.

Les joints d'abouts de lés sont décalés les uns par rapport aux autres.

Dans le cas où l'angle entre le mur et la semelle de fondation n'a pas de chanfrein en mortier, une équerre de renfort HYRENE 35 PY est mise en œuvre. Cette équerre de renfort est aussi mise en œuvre au droit des angles verticaux.

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

#### **4.2. Pose du revêtement monocouche (fig.1)**

##### **4.2.1. FORCE 3000 TRAFIC**

Après séchage du vernis d'imprégnation, soudage en plein sur le support de la membrane FORCE 3000 TRAFIC avec recouvrement de 10 cm dans le sens longitudinal et de 15 cm dans le sens transversal en prenant soin de réaliser un chanfrein de l'about de la lisière à recouvrir

##### **4.2.2. ALPAL 3000 S TR**

Après séchage du vernis d'imprégnation (vernis obligatoire sur maçonnerie non enduite, facultatif sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments enduits), soudage en plein sur le support de la membrane ALPAL 3000 S TR avec recouvrement de 10 cm dans le sens longitudinal et de 15 cm dans le sens transversal en prenant soin de réaliser un chanfrein de l'about de la lisière à recouvrir

##### **4.2.3. FORCE 3000 Murs enterrés**

Après séchage du vernis d'imprégnation, soudage en plein sur le support de la membrane FORCE 3000 Murs enterrés avec recouvrement de 6 cm dans le sens longitudinal et de 15 cm dans le sens transversal en prenant soin de réaliser un chanfrein de l'about de la lisière à recouvrir

Si la partie haute est destinée à rester apparente, elle nécessite une protection aux UV qui peut être :

- une bande de FORCE 3000 TRAFIC soudée en plein
- une protection complète par le dispositif écartant les eaux de ruissellement tel que décrit au §5.1 ;
- une protection telle que décrite au § 6.

##### **4.2.4. ALPAL 3000 Murs enterrés**

Après séchage du vernis d'imprégnation (vernis obligatoire sur maçonnerie non enduite, facultatif sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments enduits), soudage en plein sur le support de la membrane ALPAL 3000 murs enterrés avec recouvrement de 6 cm dans le sens longitudinal et de 15 cm dans le sens transversal en prenant soin de réaliser un chanfrein de l'about de la lisière à recouvrir.

Si la partie haute est destinée à rester apparente, elle nécessite une protection aux UV qui peut être :

- une bande de ALPAL 3000 S TR soudée en plein
- une protection complète par le dispositif écartant les eaux de ruissellement tel que décrit au §5.1 ;
- une protection telle que décrite au § 6.

##### **4.2.5. Mise en œuvre des fixations mécaniques**

Les lés de 3 m de hauteur 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.

#### **4.3. Pose du revêtement bicouche**

##### **4.3.1. HYRENE 25/25 TS + FORCE 3000 Trafic ou FORCE 3000 Murs enterrés**

Après séchage du vernis d'imprégnation, l'HYRENE 25/25 TS de première couche est soudé en plein par lés de 3 m de long maximum dans le sens de la hauteur de bas en haut avec recouvrement latéral de 6 cm, soudé et fermé à la spatule. Le recouvrement d'about est au minimum de 15 cm.

Cette membrane peut être remplacée par un HYRENE 35 PY.

Le FORCE 3000 Trafic ou le FORCE 3000 Murs enterrés de deuxième couche est soudé en plein sur l'HYRENE 25/25 TS de première couche par lés de 3 mètres de long de manière identique au § 4.2.2.

Le lé de la seconde couche est décalé d'un demi lé en longitudinal (horizontalement) par rapport à l'HYRENE 25/25 TS.

#### **4.3.2. ALPAFLORE TS FMP + ALPAL 3000 S TR ou ALPAL 3000 Murs enterrés**

Après séchage du vernis d'imprégnation (vernis obligatoire sur maçonnerie non enduite, facultatif sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments enduits), l'ALPAFLORE TS FMP de première couche est soudé en plein par lés de 3 m de long maximum dans le sens de la hauteur de bas en haut avec recouvrement latéral de 6 cm, soudé et fermé à la spatule. Le recouvrement d'about est au minimum de 15 cm.

L'ALPAL 3000 S TR ou l'ALPAL 3000 Murs enterrés de deuxième couche est soudé en plein sur l'ALPAFLORE TS FMP de première couche par lés de 3 mètres de long de manière identique au § 4.2.2.

Le lés de la seconde couche est décalé d'un demi lés en longitudinal (horizontalement) par rapport à l'ALPAFLORE TS FMP.

#### **4.3.3. Mise en œuvre des fixations mécaniques**

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

Dans les cas de hauteurs supérieures à 3 mètres, les lés supérieurs recouvrent les fixations mécaniques des lés inférieurs.

---

## **5. OUVRAGES PARTICULIERS**

---

### **5.1. Partie haute de l'étanchéité** (fig.5 et 6)

L'ouvrage est protégé en tête 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 P 84-204 DTU 43.1)
- par une bande métallique (solin) avec joint mastic élastomère (norme NFP 10-203 DTU 20.12), bénéficiant d'un Avis Technique.

### **5.2. Joints de dilatation** (cf. figure 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 10/10ème 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).

### **5.3. Pénétrations et émergences** (cf. figure 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 5 cm 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 la Société AXTER.

---

## **6. PROTECTION, DRAINAGE, ISOLATION, REMBLAIEMENT**

---

### **6.1. Mise en œuvre de la protection**

#### **6.1.1. Protection seule**

Cette protection est constituée par

- DRAIN AXTER : (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 2 m.
- DRAINAX (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 4 m.
- DELTA-MS (cf. Avis Technique DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 7 m.
- maçonnerie de petits éléments d'au moins 10 cm d'épaisseur avec remblai à l'avancement ou par panneaux de polystyrène extrudé jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 15 m.

### **6.1.2. Protection associée à une fonction drainante**

Cette protection + drainage est constituée par le

- DRAIN AXTER revêtu d'un FILTRE AXTER : (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 2 m.
- DRAINAX G (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 4 m.
- DELTA-MS DRAIN (cf. Avis Technique DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 10 m.
- panneaux de polystyrène extrudé conformes au § 7.4, associés à un filtre AXTER, et maintenus en place par des plots de MASTIC HYRENE (consommation environ 500 g/m<sup>2</sup>) ou par des éléments préfabriqués prévus pour cet usage jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 15 m.

### **6.2. Mise en œuvre d'isolants thermiques**

La mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur impose l'utilisation de la membrane FORCE 3000 Trafic ou ALPAL 3000 S TR en membrane d'étanchéité ou en membrane de seconde couche pour un bicouche.

Les isolants admis seront conformes aux «Recommandations Professionnelles de la CSFE : « L'isolation thermique par l'extérieur des parois enterrées avec revêtement d'étanchéité » d'octobre 2010.

Les panneaux isolants admis sont les panneaux en polystyrène extrudé (conforme à la NF EN 13164), en polystyrène expansé (conforme à la NF EN 13163) et en verre cellulaire (conforme à la NF EN 13167) selon leur document de référence (Document Technique d'Application ou ATEx ou Cahier des Charges visé par un Contrôleur Technique) pour une utilisation en isolation inversée de toiture-terrasse ou en isolation extérieure d'une paroi enterrée.

Les panneaux isolants sont mis en œuvre en contact direct avec la membrane d'étanchéité soit par collage avec une colle définie par le Document de référence de l'isolant, soit par collage par

- plots de MASTIC HYRENE (500 g/m<sup>2</sup>) à raison de 10 plots/panneau de 1 m<sup>2</sup> et 5 plots pour les panneaux de 0.6 x 0.6 (4 angles et 1 central). Le bord des plots est situé à 5 cm mini du bord des panneaux. Les panneaux coupés reçoivent un nombre de plots proportionnel à leur surface.
- Cordons d'HYRA STIK : La mise en œuvre de la colle HYRA STIK s'effectue par cordons de 1,5 cm minimum de large (soit environ 50 g/ml) espacés régulièrement :
  - de 30 cm pour les panneaux de 60 cm de large,
  - de 33 cm pour les panneaux de 1 m de large,avec un minimum de deux cordons par panneaux. Une consommation minimale de 200 g/m<sup>2</sup> est à retenir. La mise en œuvre des cordons s'effectue à l'aide de l'embout rétractable du bidon.

Les panneaux isolants doivent reposer en pied d'ouvrage sur le débord de la semelle ou sur un élément filant solidaire du gros œuvre (corbeau filant par exemple).

L'ouvrage est protégé en tête par un dispositif écartant les eaux de ruissellement.

Ces panneaux peuvent recevoir une protection éventuelle en fonction de la nature et de la profondeur du remblai si le document de référence de l'isolant le prévoit. La pression maximale d'utilisation de l'isolant doit être compatible avec la pression maximale des terres sur la paroi.

Si un drainage est nécessaire (selon les dispositions du NF DTU 20.1 - P1-1-§7.4.2) et que la fonction drainante n'est pas intégrée au panneau isolant, les complexes admis peuvent être :

- Des nappes à excroissance associées à un filtre drainant : DRAINAX G ou DELTA MS-DRAIN
- Des géocomposites drainants ;
- Des plaques de polystyrène adaptées à cet usage.

### **6.3. Remblaiement**

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



## 7. MATERIAUX

### 7.1. Liants

Liant HYRÈNE MM en bitume élastomère SBS adjuvanté anti-racine

Il s'agit d'un mélange conforme à la Directive UEAtc de décembre 2001, en bitume SBS fillérisé, et défini dans le Document Technique d'Application Cityflor.

Liant ALPA FC anti-racine défini dans le Document Technique d'Application Alpaflor

### 7.2. Feuilles manufacturées

FORCE 3000 TRAFIC : feuille d'étanchéité à base de bitume élastomère SBS conforme au Document Technique d'Application Cityflor en vigueur.

ALPAFLORE TS FMP : feuille d'étanchéité à base de liant ALPA conforme au Document Technique d'Application Alpaflor en vigueur.

La composition et la présentation des feuilles FORCE Murs enterrés, ALPAL 3000 Murs enterrés et ALPAL 3000 S TR sont indiquées dans le tableau 1 ci-dessous

Tableau 1 – Composition, présentation et caractéristiques des membranes				FORCE 3000 MURS ENTERRES	ALPAL 3000 MURS ENTERRES	ALPAL 3000 S TR
				30 PY 180	30 PY 180	30 PY 180
<b>Composition</b>						
Armature	Polyester stabilisé	g/m <sup>2</sup>	180	180	180	
Liants	Imprégnation PSB (1)	g/m <sup>2</sup>	350 ± 60			
	HYRENE MM adjuvanté anti-racine	g/m <sup>2</sup>	3500			
	ALPA FC adjuvanté anti-racine	g/m <sup>2</sup>		2700	2800	
Finition surface	Film	g/m <sup>2</sup>	10	10	10	
	Ardoise / granulats	g/m <sup>2</sup>				1 000 / 1 200
Finition sous face	Film	g/m <sup>2</sup>	10	10	10	
<b>Présentation</b>						
Épaisseur (BN)	NF EN 1849-1	mm	3,2 (±5 %)	3,2 (±5 %)	3,2 (±5 %)	
Dimensions	NF EN 1848-1	m	6 × 1	6 × 1	8 × 1	
Poids	Indicatif	kg	25	25	33	
<b>Caractéristiques</b>						
Propriété en traction :	Moyenne	NF EN 12311-1	N/50 mm	750 x 650	750 x 650	750 x 650
Force maximale L × T	Minimum			500 × 500	500 × 500	500 × 500
Propriété en traction :	Moyenne	NF EN12311-1	%	35	35	35
Allongement maximal L × T	Minimum			25	25	25
Souplesse à basse température surface / sous face	NF EN 1109	°C	≤ -16	≤ -14	≤ -14	
Résistance au fluage à température élevée	NF EN 1110	°C	≥ 100	≥ 120	≥ 120	
Stabilité dimensionnelle	NF EN 1107-1	%	≤ 0,5	≤ 0,5	≤ 0,5	
Résistance au poinçonnement statique	NF EN 12730 (A)	kg	≥ 20	≥ 20	≥ 20	
Résistance au choc	NF EN 12691 : 2006	H (mm)	≥ 1 000	≥ 1 000	≥ 1 000	
(1) ou liant HYRENE MM non fillérisé						

#### Autres matériaux en feuille

BANDE D'ÉQUERRE 35 PY et HYRENE 35 PY: cf. Document Technique d'Application Hyrene TS.

### **7.3. Matériaux complémentaires**

#### **7.3.1. Vernis d'imprégnation**

- VERNIS ANTAC : vernis bitumineux d'imprégnation à froid à base de bitume en solution dans un solvant aromatique conforme aux normes P 84 série 200 (référence 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 P 84 série 200 (référence DTU série 43).
- ÉMULSION PROOFCOAT : émulsion de bitume sur-stabilisé de couleur brun foncé. Extrait sec 50 %. Conforme aux normes P 84 série 200 (référence DTU série 43).

#### **7.3.2. 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).

#### **7.3.3. Joint EXCELJOINT**

- Membrane de 0,33 ou 0,50 m de large, conforme à l'Avis Technique EXCELJOINT.

#### **7.3.4. Fixations mécaniques**

- Du revêtement d'étanchéité :

Attelages de fixations conformes au § 8.6 de la norme NF P 84-204-1- 2 (réf. DTU 43.1) avec plaquettes Ø 40 mm ou 40 x 40 mm + éléments de liaison (clous et chevilles à frapper pour supports en béton – vis et chevilles adaptées au support).

Dans le cas où les fixations en tête de lé ne sont pas protégées par une bande d'étanchéité identique à celle de la partie courante, la classe de résistance à la corrosion de ces attelages devra être de 15 cycles Kesternich au moins.

- Du DRAINAX / DRAINAX G

Voir l'Avis Technique DRAINAX

- Du DELTA-MS et DELTA-MS DRAIN

Voir l'Avis Technique DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX

### **7.4. Matériaux associés pour protection et protection/drainage**

#### **7.4.1. 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 / m<sup>2</sup>. Il est collé au MASTIC HYRENE : colle bitumineuse pour collage des plaques de DRAIN AXTER.

- 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 7 m :

DELTA-MS : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 6 mm, permettant d'assurer la protection des murs enterrés (cf. AT DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX)

- 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

#### **7.4.2. Protection et drainage**

- 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 / m<sup>2</sup>. Il est collé au MASTIC HYRENE : colle bitumineuse pour collage des plaques de DRAIN AXTER. Il est revêtu d'un géotextile (Filtre AXTER : couche filtrante en polyester de 200g/m<sup>2</sup>)

- Usage jusqu'à 4 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 10 m :

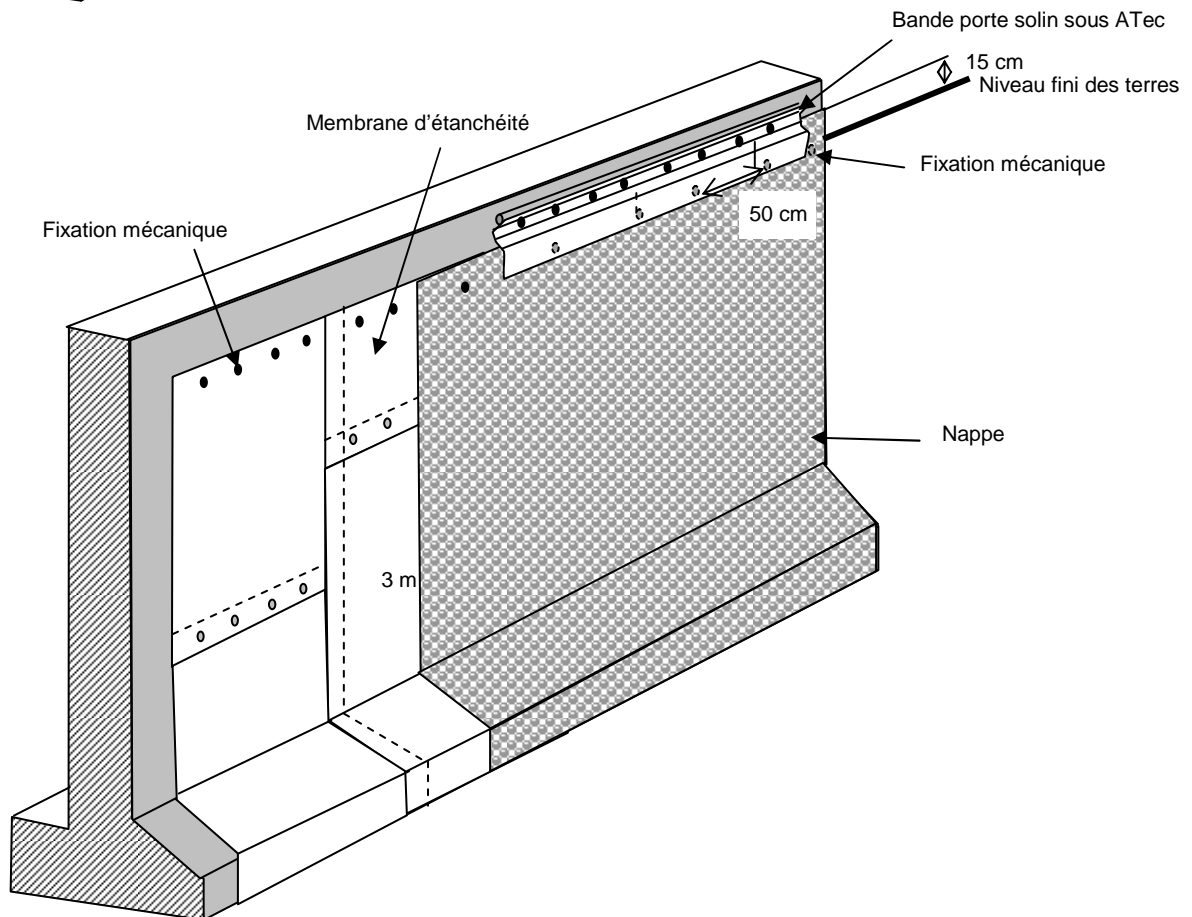
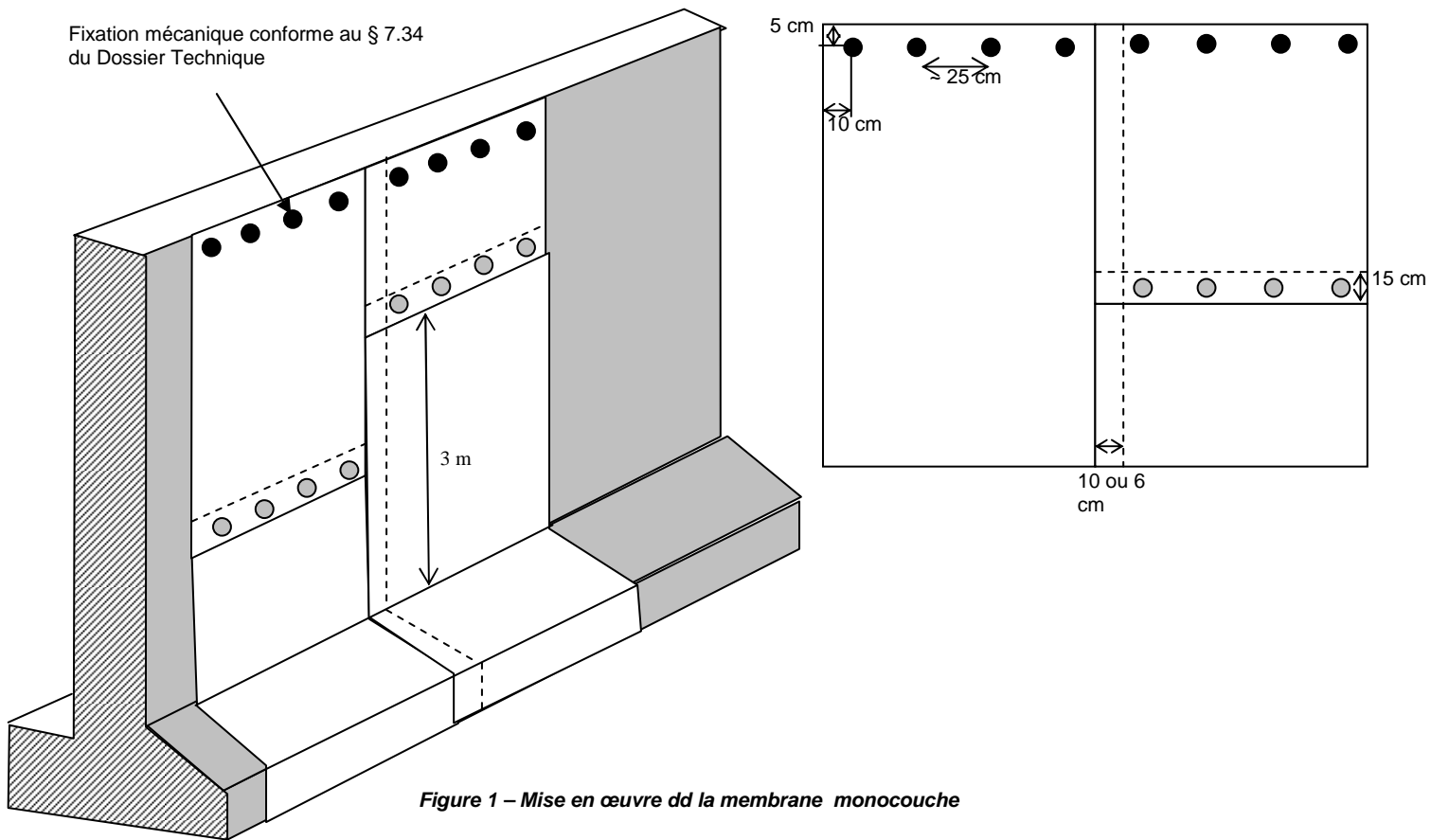
DELTA-MS DRAIN : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 6 mm, et un filtre non tissé sur la face extérieure, permettant d'assurer la protection et le drainage des murs enterrés (cf. AT DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX)

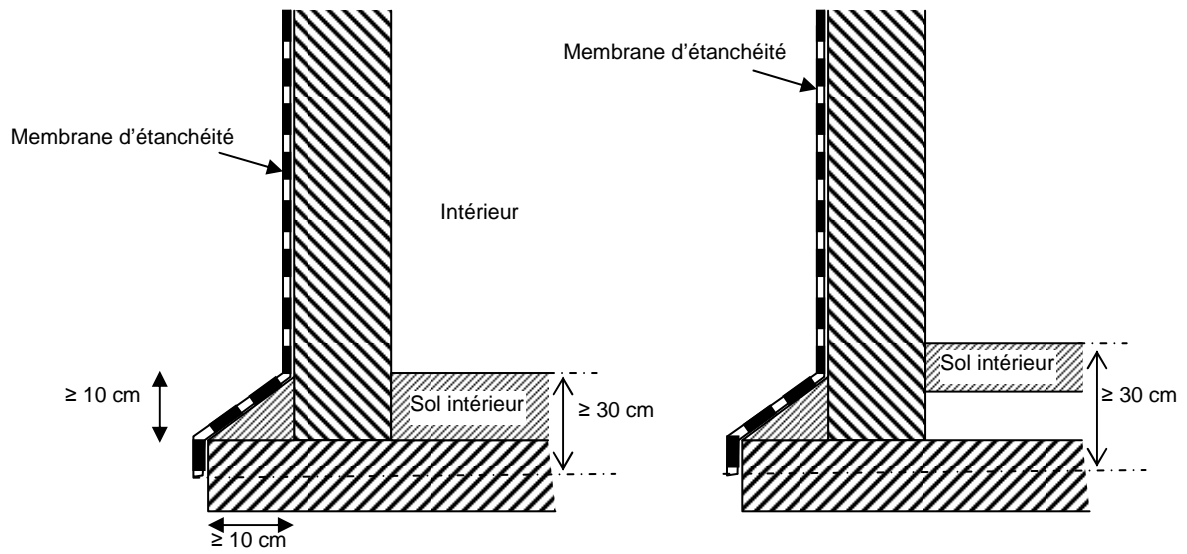
- Usage jusqu'à 15 m :
  - des panneaux isolants adaptés à cet usage
  - des éléments préfabriqués prévus à cet usage

#### **7.4.3. Collecteur drain**

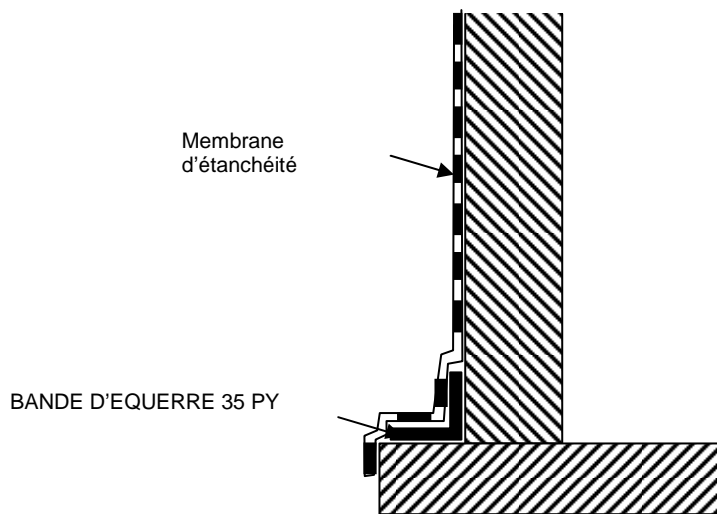
Tuyau collecteur en béton (poreux ou perforé) ou en PVC perforé de diamètre supérieur à 100 mm et de pente de 3 à 10 mm / m conforme aux prescriptions de l'annexe du cahier « Règles de calcul et dispositions constructives minimales » de la norme NF P 10-202 (DTU 20.1). (Non fourni par AXTER).

## 8. FIGURES





**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 où l'angle entre mur et semelle n'a pas été chanfreiné**

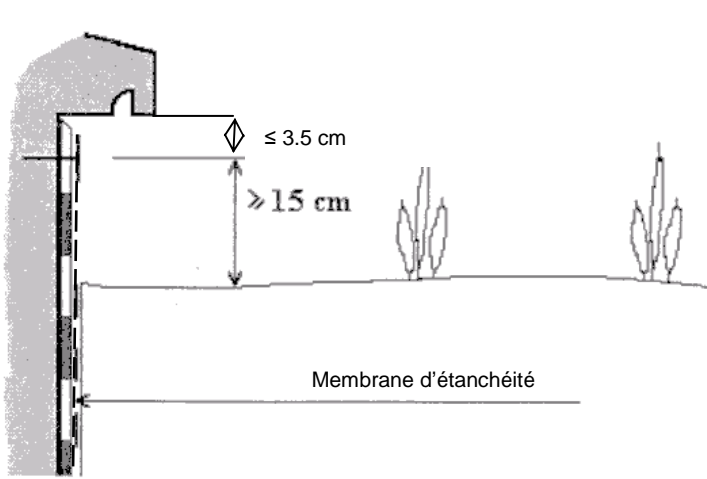


Figure 5 – Relevé avec bandeau saillant

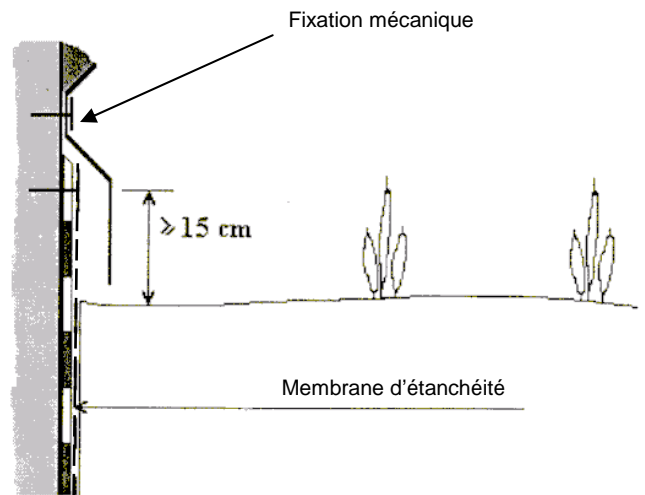


Figure 6 – Relevé avec profilé métallique filant sous ATec

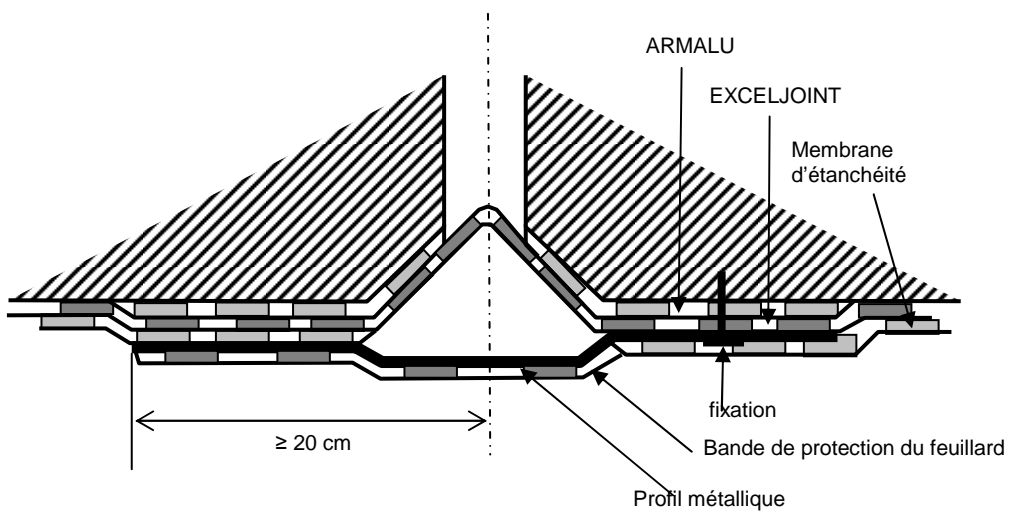


Figure 7 – Traitement d'un joint de dilatation

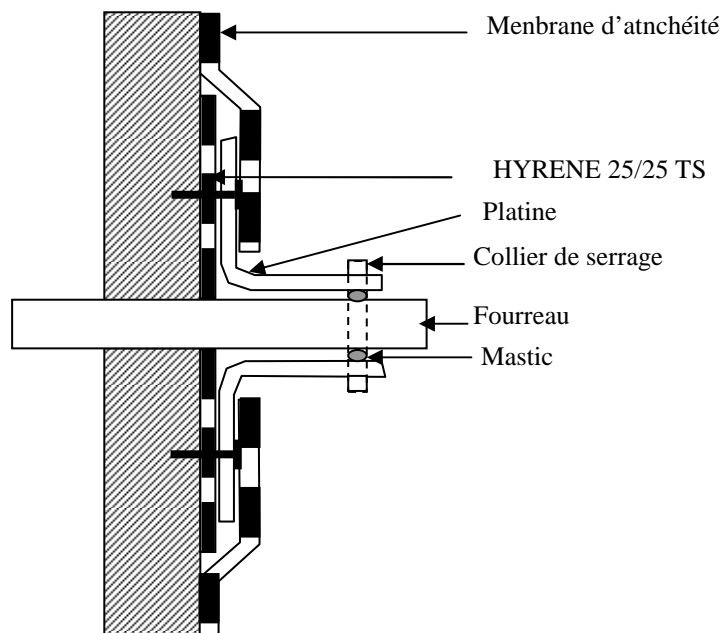


Figure 8 – Émergences et pénétrations

## PARTIE 2 : IMPERMEABILISATION DES MURS ENTERRES

---

### 1. PRINCIPE

---

PROCÉDES D'IMPERMEABILISATION POUR MURS ENTERRES est un procédé permettant d'assurer une imperméabilisation extérieure des parois enterrées contre l'humidité à l'aide d'un revêtement constitué d'un enduit à froid mis en œuvre in situ en plusieurs couches formant après séchage un film adhérent au support, couplé à un procédé de protection de l'étanchéité, ou un procédé de protection et de drainage en fonction de la sollicitation du terrain.

Il est mis en œuvre sur une paroi en béton banché ou en maçonnerie de petits éléments jointoyés ou enduits.

---

### 2. DESTINATION ET DOMAINES D'EMPLOI

---

PROCÉDES D'IMPERMEABILISATION POUR MURS ENTERRES s'emploie en travaux neufs, en climat de plaine et de montagne ainsi que dans les DROM.

Le domaine d'emploi est conforme aux dispositions du § 7.4 de la norme NF DTU 20.1 P1-1 (réf. P10-202-1-1). Ce procédé permet d'imperméabiliser des murs de catégorie 2 et 3.

PROCÉDES D'IMPERMEABILISATION POUR MURS ENTERRES n'assure pas l'étanchéité extérieure contre l'humidité (cas traité en partie 1) ni la coupure de capillarité vis à vis des remontées d'humidité en provenance du sol de fondation. Ce procédé n'est pas un procédé de cuvelage au sens du DTU 14.1 (NF P 11-221).

Ces revêtements ne sont pas conçus pour résister à une fissuration de leur support. Ils ne peuvent donc être efficaces que si toutes les dispositions ont été prises au niveau des fondations pour éviter des fissurations des murs sous l'action des tassements différentiels (voir NF DTU 20.1 P4). La hauteur d'enfouissement autorisée est de 15 m.

Le revêtement d'imperméabilisation est systématiquement protégé, de manière à éviter les endommagements mécaniques lors du remblaiement. Le chapitre 6 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 mais assuré par un autre moyen (par le terrain en lui-même ou par une tranchée drainante).

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. Lorsqu'un drainage est nécessaire, un système de drainage est associé à la protection de l'imperméabilisation. (cf. § 7.4.2.4 du NF DTU 20.1 P1-1 (réf. P10-202-1-1))

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 à la norme P 10-202-2 (DTU 20.1).

---

### 3. PRESCRIPTIONS RELATIVES AU SUPPORT

---

#### 3.1. Généralités

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'imperméabilisation doivent être stables, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure (terre par ex.)

Conformément au DTU 20.1, lorsque la partie enterrée est à une profondeur suffisante pour la mettre à l'abri du gel, on peut utiliser des éléments creux.

Lorsque ce n'est pas le cas :

- les éléments creux ne peuvent être utilisés que lorsqu'un drainage est prévu ;
- on doit utiliser des éléments pleins s'il existe un risque d'accumulation d'eau prolongé.

#### 3.2. Supports en maçonnerie

Maçonnerie de petits éléments conformes au § 7.4.22 de la norme NF DTU 20.1 P1-1 (réf. P 10-202-1-1) :

- Admis non enduits :
  - pierres ou moellons
  - blocs de béton pleins, perforés ou creux de granulats courants ou légers
  - briques de terre cuite HD ou LD pour maçonnerie enterrées ou non
- Obligatoirement enduits sur les faces en contact avec le sol :
  - blocs de béton cellulaire autoclavé
  - briques de terre cuite de maçonnerie enterrées

La présence d'un enduit de dressage ou la nature de l'enduit de revêtements préalable à la pose de l'imperméabilisation é est conforme au DTU 20.1

### **3.3. Supports en béton**

Béton banché conforme à la norme NF P 18-210 (réf. DTU 23.1).

### **3.4. 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 réglette de 0.20 m : tolérance 2 mm.

---

## **4. MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT**

---

### **4.1. Généralités**

Le support est préparé conformément au chapitre 3. Il est propre et sec.

Lors de la mise en œuvre, la température ambiante doit être supérieure à 5°C.

Le revêtement d'imperméabilisation 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.

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

### **4.2. Pose du revêtement**

#### **4.2.1. FLINKOTE BE3**

Supports admis : Béton, Maçonnerie enduite de catégorie 2 ou 3

Le FLINKOTE BE 3 s'applique en trois couches de produit :

- une couche d'imprégnation faite de produit dilué (voir ci-dessous)
- puis deux couches de produit pur croisées, en prenant soin de laisser sécher entre chaque couche.

La consommation moyenne est de 700 à 800 g/m<sup>2</sup>/couche.

La constitution de la couche d'imprégnation varie selon le type de supports :

- Cas des supports poreux (murs en maçonnerie par exemple) : FLINKOTE BE 3 doit être dilué à 50% d'eau propre et froide, soit 300 g de produit pur/m<sup>2</sup>/couche.
- Cas des supports non poreux (murs en béton banché par exemple) FLINKOTE BE 3 doit être dilué à 10% d'eau propre et froide, soit 500 g de produit pur/m<sup>2</sup>/couche.

L'application se fait à froid à la brosse, au rouleau, à la brosse, à la spatule ou au pistolet.

Temps de séchage (varie en fonction des conditions climatiques):

- en surface: 1 à 3 heures
- dans la masse : 12 à 24 heures

#### **4.2.2. FLINKOTE BE7**

Supports admis : Béton, Maçonnerie enduite et non enduite de catégorie 2 ou 3

Le FLINKOTE BE 7 s'applique en une ou deux couches de produit.

La consommation moyenne est de 3 kg/m<sup>2</sup>/couche, de manière à avoir un film humide d'épaisseur minimale de 3 mm

Bien remuer le produit avant emploi.

Les supports poreux doivent être imprégnés d'une couche d'appret : dilution à l'eau du produit de 30 à 50%

L'application se fait à froid à la truelle, à la liseuse ou à la spatule. Appliquer en une ou deux couches pures croisées en laissant sécher entre chaque couche.

Temps de séchage (varie en fonction des conditions climatiques):

- en surface: 1 à 3 heures
- dans la masse : 12 à 24 heures



---

## 5. OUVRAGES PARTICULIERS

---

### 5.1. Partie haute de l'imperméabilisation

L'ouvrage est protégé en tête 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 P 84-204 DTU 43.1)
- par une bande métallique (solin) avec joint mastic élastomère (norme NFP 10-203 DTU 20.12), bénéficiant d'un Avis Technique.

### 5.2. Joints de dilatation

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 10/10ème 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.

### 5.3. Pénétrations et émergences

Une platine plomb soudée étanche adaptée à l'usage considéré est mise en œuvre sur la paroi étanchée.

La platine n'est pas fournie par la Société AXTER.

---

## 6. PROTECTION, DRAINAGE, ISOLATION, REMBLAIEMENT

---

### 6.1. Mise en œuvre de la protection

#### 6.1.1. Protection seule

Cette protection est constituée par

- DRAIN AXTER : (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 2 m.
- DRAINAX (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 4 m.
- DELTA-MS (cf. Avis Technique DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 10 m.
- maçonnerie de petits éléments d'au moins 10 cm d'épaisseur avec remblai à l'avancement ou par panneaux de polystyrène extrudé jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 15 m.

#### 6.1.2. Protection associée à une fonction drainante

Cette protection + drainage est constituée par le

- DRAIN AXTER revêtu d'un FILTRE AXTER : (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 2 m.
- DRAINAX G (cf. Avis Technique DRAINAX et DRAINAX G) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 6 m.
- DELTA-MS DRAIN (cf. Avis Technique DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 10 m.
- panneaux de polystyrène extrudé conformes au § 7.4, associés à un filtre AXTER, et maintenus en place par des plots de MASTIC HYRENE (consommation environ 500 g/m<sup>2</sup>) ou par des éléments préfabriqués prévus pour cet usage jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 15 m.

### 6.2. Remblaiement

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

## 7. MATERIAUX

### 7.1. Imperméabilisation

- FLINTKOTE BE3 : Emulsion anionique de bitume surstabilisée
- FLINTKOTE BE7 : Emulsion de bitume modifié et fibré

	FLINTKOTE BE3	FLINTKOTE BE7
Densité	1,00 ± 0,05	1,00 ± 0,05
Extrait sec	57 ± 3%	57 ± 3%
Consistance	Onctueuse thixotrope	Pâteuse
Couleur	Brun foncé	Brun foncé

- Joint EXCELJOINT  
Membrane de 0,33 ou 0,50 m de large, conforme à l'Avis Technique EXCELJOINT.

### 7.2. Matériaux associés pour protection et protection/drainage

#### 7.2.1. 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 / m<sup>2</sup>. Il est collé au MASTIC HYRENE : colle bitumineuse pour collage des plaques de DRAIN AXTER.

- 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 10 m :

DELTA-MS : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 6 mm, permettant d'assurer la protection des murs enterrés (cf. AT DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX)

- 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

#### 7.2.2. Protection et drainage

- 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 / m<sup>2</sup>. Il est collé au MASTIC HYRENE : colle bitumineuse pour collage des plaques de DRAIN AXTER. Il est revêtu d'un géotextile (Filtre AXTER : couche filtrante en polyester de 200g/m<sup>2</sup>)

- 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 de murs enterrés. (cf. Avis Technique Drainax et Drainax G).

- Usage jusqu'à 10 m :

DELTA-MS DRAIN : membrane en PEHD avec une structure alvéolaire, épaisseur 6 mm, et un filtre non tissé sur la face extérieure, permettant d'assurer la protection et le drainage des murs enterrés (cf. AT DELTA-MS DELTA-MS DRAIN DELTA-NP DRAIN DELTA TERRAXX)

- Usage jusqu'à 15 m :
  - des panneaux isolants adaptés à cet usage
  - des éléments préfabriqués prévus à cet usage

#### 7.2.3. 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 du cahier « Règles de calcul et dispositions constructives minimales » de la norme NF P 10-202 (DTU 20.1). (Non fourni par AXTER).