

TECHNOPURE MAROC



CAHIER DES CHARGES N° 02/DT/032022

**DEFINISSANT LE DOMAINE
D'EMPLOI ET LA MISE EN ŒUVRE
DU REVETEMENT D'ETANCHEITE
TECHNOSEAL MONOCOUCHE**

&

TECHNOSEAL E MONOCOUCHE

(TOITURES TERRASSES ET MURS ENTERRES)

La date d'échéance de Validité sera le 13/07/2024



PARTIE 1

ETANCHEITE DES TOITURES TERRASSES

A. DESCRIPTION

1. PRINCIPE

Le procédé « TECHNOSEAL MONOCOUCHE » & « TECHNOSEAL E MONOCOUCHE » est un revêtement d'étanchéité monocouche, respectivement plastomère à base de bitume modifié par polymère en polypropylène (APP) et élastomère à base de bitume modifié par polymère en styrène-butadiène-styrène (SBS).

Le procédé est destiné pour les toitures terrasses et les toitures inclinées :

- Inaccessibles, apparent ou sous protection lourde rapportée dure ou meuble
- Techniques ou à zones techniques, apparent ou sous protection lourde rapportée dure ou meuble.

Le procédé monocouche peut être posé en indépendance, en adhérence ou en semi-indépendance.

Il peut être employé :

- En climat de plaine ou de montagne (Rif - Moyen Atlas - Haut Atlas).
- En travaux neufs et de réfections
- En apparent sur des toitures- terrasses à pente nulle, des toitures plates et des toitures inclinées selon la définition de la norme marocaine NM 10.8.913 § 3.3
- Sous protection lourde rapportée.
- Sur isolation thermique ou sous isolation thermique inversée

Les systèmes d'étanchéité de ce procédé ont une épaisseur d'au moins 4 mm conformément à la norme marocaine NM 10.8.913 § 4.4.6. La feuille bitumineuse comporte comme finition :

- - Soit deux faces en film thermo soudable (10 g/m²).
- - Soit une face film & une face grésée (sable) (10/300 g/m²) ; pour le collage à froid avec du bitume modifié pour la feuille fabriquée à base de bitume modifié par APP ou le collage à chaud avec du bitume oxydé (EAC) pour la feuille fabriquée à base de



bitume modifié par SBS.

- - Soit une face film & une face auto protégée par paillettes d'ardoises (10/ 800 g/m²).

Organisation de la mise en œuvre :

Elle est assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

Une assistance technique peut être demandée à la société TECNOPURE MAROC

Entretien

L'entretien des toitures terrasses est celui prescrit par la norme marocaine NM 10.8.913.

2. IDENTIFICATION & TERMINOLOGIE

Les feuilles ont les caractéristiques géométriques suivantes :

2.1 — feuilles d'étanchéité à base de bitume modifié par APP

TECHNOSEAL 40 PY 180 F/F

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Longueur nominale du Rouleau | ≥ 10 m |
| Largeur nominale du Rouleau | ≥ 1 m |
| Epaisseur nominale | 4mm ±5% |
| Poids nominal par m ² | 5,3 kg ± 10% |
| Armature en non tissé polyester | 180 g/m ² |

TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Longueur nominale du Rouleau | ≥ 10 m |
| Largeur nominale du Rouleau | ≥ 1 m |
| Epaisseur nominale | 4mm ±5% |
| Poids nominal par m ² | 5,2 kg ±15 % |
| Armatures en non tissé polyester | 180 g/m ² |
| Paillettes d'ardoises | 800 g/m ² |

2.2 — Feuilles d'étanchéité à base de bitume modifié par SBS



TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Longueur nominale du Rouleau | ≥ 10 m |
| Largeur nominale du Rouleau | ≥ 1 m |
| Epaisseur nominale | 4mm ±10% |
| Poids nominal par m ² | 5,3 kg ± 15 % |
| Armature en non tissé polyester | 180 g/m ² |

TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD

| | |
|----------------------------------|----------------------|
| Longueur nominale du Rouleau | ≥ 10 m |
| Largeur nominale du Rouleau | ≥ 1 m |
| Epaisseur nominale | 4mm ±5% |
| Poids nominal par m ² | 5,2 kg ± 15 % |
| Armatures en non tissé polyester | 180 g/m ² |
| Paillettes d'ardoises | 800 g/m ² |

NOTA : Les termes F/F suivant la dénomination du produit signifie qu'un film polyéthylène thermofusible est appliqué sur les deux faces.

Le terme suivant la dénomination du produit ARD signifie que la feuille est auto protégée par des paillettes d'ardoise sur la face supérieure.

3. DESTINATION ET DOMAINE D'EMPLOI

3.1 — Généralités

Sont applicables les règles et clauses de la norme marocaine NM 10.8.913 et du DTU 43.

3.2 — Cadre d'utilisation

3.2.1 — Revêtements apparents pour toitures inaccessibles, techniques ou en zones techniques

Voir Tableaux N°1 & 2

3.2.2 Revêtements sous protection rapportée lourde pour toitures inaccessibles, terrasses techniques ou zones techniques.

Voir Tableaux N°3



4. — PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SUPPORTS

4.1 — Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 8.4 ou des Documents Techniques d'Application les concernant.

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être secs, stables et plans, présentant une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, de plâtre, d'hydrocarbure, etc.

4.2 — Eléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports traditionnels en maçonnerie conformes à la norme marocaine NM 10.8.913 et DTU 43 et non traditionnels bénéficiant d'un Avis technique favorable pour cet emploi.

La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément aux Prescriptions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 4.8.4 et 6.2.

Le pontage des joints peut être réalisé avec des bandes de 20 cm de largeur en Technoseal 3mm Polyester. Le pontage des joints sur appuis des éléments porteurs type D est obligatoire. Cette disposition s'applique également dans le cas d'une dalle rapportée en béton armé complète l'élément porteur.

La bande de pontage est posée librement sur l'axe du joint, l'élément antiadhérent (aluminium) au contact de l'élément porteur.

4.3 — Eléments porteurs en tôles d'acier nervurées

Sont admis les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à plages pleines, perforées ou crevées conformes au DTU 43.3 1-1.

4.4 — Support isolant non porteurs

Les revêtements d'étanchéité n'apportent pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants. Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le tableau N°5.

4.4.1 — Mise en œuvre du pare-vapeur



Le tableau N°4 en fin de Dossier Technique, s'applique au choix et au principe de mise en œuvre de l'écran pare-vapeur.

La mise en œuvre du pare-vapeur est faite conformément à la norme marocaine NM 10.8.913 § 6.3.

L'équerre de renfort, remonté sur le relevé d'étanchéité, est constituée d'une membrane Technoseal 35 PY 180 F/F ou Technoseal E 35 PY 180 F/F selon le système prescrit (plastomère ou élastomère), avec un talon de 6 cm minimum et une aile verticale dépassant d'au moins 6 cm au-dessus du nu supérieur de l'isolant en partie courante, soudé en plein horizontalement sur le pare-vapeur et verticalement sur le relevé d'étanchéité.

4.4.2 — Mise en œuvre de l'isolant

Le tableau 5 s'applique pour le choix des isolants, mis en œuvre en un ou plusieurs lis, et pour le principe de leur mise en œuvre, à condition que le document technique d'application de l'isolant vise cette technique, à savoir :

- Collés par bitume modifié à froid.
- Fixés mécaniquement selon la norme marocaine NM 10.8.913 § 6.4.3.1.2

Dans le cas de la compression à 10% de déformation de l'isolant est inférieure à 100kPa, les attelages de fixation mécanique, éléments de liaison et plaquettes, doivent être du type « solide au pas » qui empêche en service le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison au-dessus de la plaquette

- Collés à froid par bandes ou plots (Aquatech ou Ecoprimer sans dilution)
- Libre sous protection lourde rapportée et à l'exclusion des toitures en tôles d'acier nervurées, pour des surfaces limitées par la plus petite des deux valeurs suivantes :

- Soit 200 m²

- Soit la surface donnée dans le Document Technique d'Application de l'isolant

Cas particulier du polystyrène expansé (Avis Technique CSTB)

La protection de la tranche du panneau au droit des relevés ou émergences est assurée par une bande de feuille bitumineuse Technoseal auto-adhésive de 1,2 ou 1,5 mm, développé 50 cm, rapportée et rabattue d'au moins 20 cm sur l'isolant. Le recouvrement de cette bande est de 10 cm.



4.5 — Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéité type asphalte, multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié pouvant être sur différents supports (maçonnerie, panneaux isolants sur maçonnerie, tôles d'acier nervurées).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités pour leur réemploi comme support ou comme pare-vapeur sont définis dans la norme française NF.DTU 43.5, en l'absence d'une norme ou document marocain traitant du sujet.

Les relevés anciens sont déposés sauf s'ils sont parfaitement adhérents.

5. — PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REVETEMENTS

5.1 — Composition et mise en œuvre en partie courante

5.1.1— Dispositions générales

La pose du revêtement d'étanchéité monocouche nécessite un soin particulier afin de conduire, d'une part à la continuité de la membrane étanche, d'autre part au minimum de la surépaisseur au niveau des joints.

La feuille est déroulée sans tension, sur un support sec, propre et exempt d'aspérités.

Le travail doit être interrompu par temps de pluie, de neige de brouillard intense ou lorsque la température du support est inférieure à +2°C (cf. norme NM 10.8.913 § 6.1)

La pose se fait

- Soit en adhérence totale
 - Soit en semi indépendance
 - Soit en indépendance
- La feuille est mise en œuvre comme prescrit ci-dessous. Les recouvrements entre lés sont les suivants :
- Longitudinaux au moins 8 cm.
 - Transversaux au moins 15 cm



- Au droit des pontages, le revêtement n'est pas soudé.
- Lors du soudage, un petit bourrelet de bitume doit apparaître tout le long de la jonction.
- Il est interdit, dans le cas des membranes à base de bitume modifié par APP d'assurer l'assemblage des lés ou l'adhérence au support au moyen de bitume à chaud.

5.1.2 — Système adhérent apparent (auto-protégé) :

Ce système est admis sur des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, des supports en maçonnerie, ou des supports en panneaux isolants aptes ou rendus aptes à cet usage par surfacage au bitume modifié à froid avant soudage.

Pour ce type de système, la surface admise est celle préconisée par la norme marocaine NM 10.8.913.

Pour les aires ou chemins de circulation, on applique une couche supplémentaire :

- Une feuille de Technoseal 40 PY 180 ARD

Où

- Une feuille Technoseal E 40 PY 180 ARD, de couleur différente de la partie courante.

Le recouvrement des lés est effectué selon les indications du § 5.1.1 ci—dessus.

5.1.3— Système adhérent sous protection rapportée lourde

Ce système est admis sur des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, des supports en maçonnerie, après préparation éventuelle du support comme indiqué au § 4.2 ci-dessus, ou en panneaux isolants aptes ou rendus aptes à cet usage par surfacage au bitume à froid avant soudage.

5.1.4— Système semi-indépendant apparent

Ce système est admis sur des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, des supports en maçonnerie, après préparation éventuelle du support comme indiqué au § 3.2 ci—dessus, ou en panneaux isolants aptes ou rendus aptes à cet usage par surfacage à l'EAC avant soudage.



Il nécessite la mise en œuvre d'un écran perforé, déroulé à sec sur le support, sur lequel est soudée en première couche la membrane d'étanchéité. C'est ce soudage qui assure la semi-indépendance.

5.1.5 — Système indépendant sous protection rapportée lourde

Cette technique est applicable sur tous les éléments porteurs et supports usuels définis au § 3 ci-dessus. Tôles d'acier nervurées, Maçonnerie, Isolants non porteurs.

5.1.5.1 — Cas général

Un écran voile de verre (VV 100) est déroulé à sec, joints à recouvrement de 10cm fibres. Dans le cas d'utilisation de l'isolant en perlite expansé, cet écran n'est pas nécessaire.

La feuille d'étanchéité est déroulée à sec.

Dans ce système, le recouvrement des lés est effectué selon les indications du § 5.1.1 ci-dessus.

5.1.5.2 — Cas particulier du polystyrène expansé (Avec Avis Technique CSTB)

- Un écran voile de verre est déroulé à sec, joints de recouvrement de 10 cm fibres.
- Un écran thermique complémentaire (feutre 365 kraft) est déroulé à sec sur l'écran voile de verre, joints à recouvrement de 10 cm fibres.

La protection rapportée lourde est réalisée en conformité à la norme NM 10.8.913 § 13 tableaux 34.2

5.2 — Application sur d'anciens revêtements d'étanchéité conservés

Le liaisonnement entre le nouveau revêtement et l'ancien (indépendance, semi-indépendance, adhérence) est dans chaque cas conforme à la norme française : N.F. DTU. 43.5.

6. — PROTECTION DES PARTIES COURANTES

6.1- Système apparent



La feuille Technoseal 40 PY 180 ARD ou Technoseal E 40 PY 180 ARD revêtue de paillettes d'ardoises ou éventuellement granulés minéraux ne nécessitent pas de protection complémentaire en système apparent.

6.2 — Protection lourde rapportée

Selon la destination de la toiture et la nature de l'élément porteur, la protection sera réalisée Conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13, tableau 34.2.

— Protection meuble :

Elle est mise en œuvre en partie courante des terrasses inaccessibles.

Elle est constituée par une couche de granulats courants, roulés ou concassés, de 4 cm d'épaisseur minimale.

Elle est réalisée selon les dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13.3.1. 2.1

— Protection dure :

Elle est obligatoire en terrasses inaccessibles pour les chemins et aires de circulations, en terrasses accessibles piétons et zones techniques.

La protection en dure, sur couche de désolidarisation, est réalisée conformément aux Dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13.3.1.2.2 et 13.3.2.

6.2.1— Protection par dalles sur plots

La protection par dalles sur plots, dans le cas d'isolation sous étanchéité, n'est pas visée par le présent document.

7. — RELEVES

7.1— Généralités

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions de la norme



marocaine NM 10.8.913 § 14.1.3.2.1.3 et 14.1.4

Les feuilles utilisées en relevé sont posées é joints décalés, avec talon de 10 cm pour l'équerre de renfort et 15 cm pour la couche de relevé, débordant le talon de l'équerre de 5 cm au moins.

Les relevés sont toujours réalisés en adhérence totale par soudage à la flamme.

Ils sont protégés en tête et en partie courante conformément aux dispositions de la norme marocaine précitée.

Les reliefs en maçonnerie ou en acier non isolés sont préparés par EIF.

7.2— Composition et mise en œuvre

Le relevé comprend :

- Relevé apparent
 - 1 couche d'EIF "Ecoprimer"
 - Une équerre de renfort, constitué d'une feuille polymérique de 25 cm de développé, soudée de part et d'autre avec talon d'au moins 10 cm en :
 - Technoseal E 35 PY 180 F/F, pour les élastomères.

Où

 - Technoseal 35 PY 180 F/F, pour les plastomères.

- Le relevé proprement dit, constitué d'une feuille polymérique soudée sur toute la hauteur avec un talon de 15 cm minimum en partie horizontale soudée sur la deuxième couche. Ce talon doit dépasser d'au moins 5 cm le talon de la première couche en :

- Technoseal E 35 PY 180 ARD pour les élastomères

Où

- Technoseal 35 PY 180 ARD pour les plastomères.

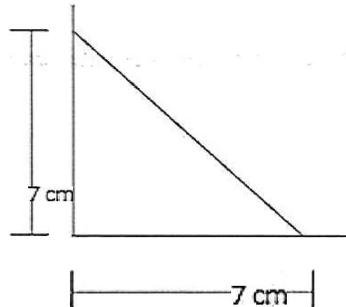
Relevé sous protection dure :

Le relevé est réalisé comme suit :



- 1couche d'EIF "Ecoprimer"
- 1 couche constituée d'une feuille de bitume polymérique, soudée sur toute la hauteur à 5 cm du nez d'acrotère avec talon d'au moins 10 cm en :
 - Technoseal E 35 PY 180 F/F, pour les élastomères
 - Où
 - Technoseal 35 PY 180 F/F, pour les plastomères.
- Le relevé proprement dit et constitué d'une feuille polymérique soudé sur toute la hauteur avec un talon de 15 cm minimum en partie horizontale soudée sur la deuxième couche. Ce talon doit dépasser d'au moins 5 cm le talon de la première couche en :
 - Technoseal E 35 PY 180 ARD, pour les élastomères
 - Où
 - Technoseal 35 PY 180 ARD, pour les plastomères.

Tous les reliefs : acrotères, émergences, traversées de ventilation comportent un chanfrein de 7x7 cm



Sur les toitures non isolées avec support en maçonnerie, le chanfrein est réalisé en mortier de Ciment.

Sur les toitures isolées, le chanfrein est réalisé en mortier découpée dans les panneaux isolants.

La protection est assurée par un enduit grillagé ou un autre dispositif permettant la protection du relevé.

8. — OUVRAGES PARTICULIERS

8.1— Noues

Elles sont réalisées comme la partie courante, quels que soient la destination de la toiture et la pente de la noue.



8.2— Chéneaux et caniveaux

Ils sont réalisés conformément à la norme marocaine NM 10.8.913 §14.3, tableau 38.

8.3— Evacuation des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la marocaine NM 10.8.913 § 15.6 & 15.7.

Sous la platine, la pièce de renfort est réalisée en Technoseal 35 PY 180 F/F, pour les Plastomères ou Technoseal E35 PY 180 F/F, pour les élastomères

8.4 — Chemins de circulation, Toitures Techniques et Zones techniques

Dans le cas des revêtements apparents, soudage d'une feuille supplémentaire Technoseal 40 PY 180 ARD pour les plastomères ou Technoseal E 40 PY 180 ARD, pour les élastomères, de couleur différente de la partie courante. Le renforcement s'effectue sur 1m environ dans les zones de circulation et sur toute la zone technique.

En variante, le chemin de circulation peut être réalisé en appliquant sur l'autoprotection de la feuille d'étanchéité de la partie courante un film de peinture acrylique.

Dans le cas de revêtements sous protection meuble, la zone technique est protégée par des dalles en béton préfabriquées ou en pierre naturelle posées à sec sur une couche de désolidarisation conformément à la norme marocaine NM 10.8.913 § 10.3

La pression admissible du procédé Technoseal est de 200 kPa lorsqu'il est mis en œuvre sur un support maçonnerie. Lorsqu'il est posé sur un support isolant, la pression admissible est celle prescrite par le document technique de ce dernier, avec un maximum de 200 kPa.

9 -MATERIAUX

9.1- Liant

Pour les membranes d'étanchéité modifiée par APP, le liant est un bitume plastomère APP, fillerisé, conforme à la norme marocaine NM 10.8.913 et aux directives particulières UEATC



pour revêtement en bitume APP.

Voir Tableau N°6

Pour les membranes d'étanchéité modifiée par SBS, le liant est un bitume élastomère SBS, fillerisé, conforme à la norme marocaine NM 10.8.913 et aux directives particulières UEATC pour revêtement en bitume SBS.

Voir Tableau N°6.1

9.2— Filler

Carbonate du calcium acheté localement

9.3— Armatures

Voir Tableau N° 7

Les fournisseurs sont :

- Pour le polyester : Société Frendenberg (Allemagne)

9.4—Polymères

Les fournisseurs sont :

- PADANA (Italie)
- POLYMER TEAM (Belgique)

Le fournisseur de paillettes d'ardoises est la société Carrières des Lacs (France)

9.5— Feuilles manufacturées

9.6.1- Composition et présentation

La composition et la présentation des feuilles sont données dans le tableau N° 8

9.6.2— Caractéristiques des feuilles

Elles sont indiquées dans les tableaux N° 9 & 9.1

9.6.3-Autres matériaux en feuilles



- Ecran d'indépendance VV 100 voile de verre 100 g/m² conforme à la norme NM 10.8.913
- Ecran perforé de semi-indépendance défini par la norme NM.10.8.913
- Ecran thermique défini dans la norme NM 10.8.913

9.7— Autres matériaux

- Enduit d'imprégnation à froid : Ecoprimer, primaire fixatif bitumineux à base de bitume émulsionné.
- Enduit en bitume caoutchouté : Aquatech (*voir tableau N° 10*)
- Accessoires pour l'entrée d'eau pluviale en toitures terrasses :
 - Gargouilles en caoutchouc TPO ou en PVC.
 - Crapaudines et garde-graves en caoutchouc, TPO ou PVC.
- Isolants (*voir tableau 5 choix et mise en œuvre des isolants*).

10 — FABRICATION ET CONTROLE DE FABRICATION

10.1 — Fabrication

Les feuilles sont produites par la Société TECHNOPURE MAROC dans son usine de HAD SOUALEM, sise Zone industrielle SAHEL, Province de SETTAT, Région de CASABLANCA.

Le mélange s'obtient par fusion et mélange des composants à une température d'environ 180° C - 200°C. L'armature en polyester, après imprégnation avec le mélange à l'état fondu, passe entre 2 cylindres qui en règlent l'épaisseur.

La membrane est ensuite soumise à un refroidissement lent après quoi on passe à l'application du film sur la face inférieure, puis au traitement anti-adhérence avec film Thermofulsible sur la face supérieure, ou ardoisage.

La membrane est ensuite refroidie et acheminée vers la bobineuse où elle est enroulée.

10.2 - Contrat

La Société TECHNOPURE MAROC a mis en place un système qualité conforme à la



norme ISO 9001.pour le suivi de la production en usine. (Voir tableau N°11)

Les produits sont certifiés par l'INSTITUT MAROCAIN DE NORMALISATION (IMANOR) TECHNOPURE MAROC a sollicité le LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS et D'ETUDES (LPEE) pour le contrôle de la fabrication par convention Avenant N° 225/10. Ainsi les membranes autant que les systèmes d'étanchéité correspondants, sont titulaires du certificat du LABEL DE QUALITE LPEE par lequel le LPEE atteste que les produits et les systèmes répondent aux exigences de la norme à laquelle ils se reportent à savoir la norme marocaine obligatoire NM 10.8.913. Il en assure par le biais de ce Label, un suivi régulier de la fabrication par des contrôles périodiques (6 fois/an).

Outre le suivi régulier de la fabrication par le laboratoire de l'Entreprise, et le LABORATOIRE PUBLIC D'ESSAIS et D'ETUDES (LPEE), TECHNOPURE MAROC a confié à SOCOTEC MAROC le suivi de la fabrication. Ce suivi est assuré par des audits périodiques (4 fois/an) en usine par les ingénieurs de SOCOTEC MAROC.

Les produits fabriqués par TECHNOPURE MAROC, sont suivis également, dans le cadre du Marquage CE, par le CSTB (organisme notifié), et bénéficient du Certificat de Marquage CE qui désigne le certificat de conformité du contrite de la production en usine (CPU).

Ils sont suivis également, dans le cadre du Marquage SN, par l'organisme sénégalais de certification dans le cadre de la CDEAO, et bénéficient du Certificat de Marquage SN qui désigne le certificat de conformité du contrite de la production en usine (CPU).

11 — ETIQUETAGE ET STOCKAGE

Tous les produits et rouleaux sont emballés et étiquetés avec les mentions suivantes : Appellation Commerciale — Epaisseur — Finition — Conditions de stockage- Code repère de production.

Le stockage des rouleaux doit se faire debout.

B. TABLEAUX DU DOSSIER TECHNIQUE

Tableau 1 — Classement FIT revendiqué pour le système TECHNOSEAL MONOCOUCHE

| | |
|--------------------------|--------------------------|
| Technoseal 40 PY 180 F/F | Technoseal 40 PY 180 ARD |
|--------------------------|--------------------------|



| | |
|----------|----------|
| F4 I4 T4 | F4 I4 T4 |
|----------|----------|

Tableau 2 — Classement FIT revendiqué pour le système TECHNOSEAL E MONOCOUCHE

| | |
|----------------------------|----------------------------|
| Technoseal E 40 PY 180 F/F | Technoseal E 40 PY 180 ARD |
| F5 I4 T4 | F5 I4 T4 |

A-Revêtements monocouche bitume modifié SBS ou APP en auto protégés ou sous protection lourde meuble

A.1 Revêtement monocouche en système indépendant

- à base de bitume modifié
- armature spécifique permettant au revêtement monocouche d'obtenir au minimum le classement I4
(Classement F.I.T)
- Avec autoprotection minérale ou sans autoprotection,

A.2 Revêtement monocouche en système adhérent

La feuille destinée à cet usage, doit être :

- à base de bitume modifié
- Armature spécifique permettant au revêtement monocouche d'obtenir au minimum le classement I4
(Classement F.I.T.)
- Avec autoprotection minérale ou sans autoprotection,

A.3 Revêtement monocouche en système adhérent pour chemin ou aire de circulation

La feuille destinée à cet usage, doit être :

- à base de bitume modifié
- Armature spécifique permettant au revêtement monocouche d'obtenir au minimum le classement I4
(Classement F.I.T)
- Avec autoprotection minérale ou sans autoprotection ;

A.4 Revêtement monocouche en système semi-indépendant

La feuille destinée à cet usage, doit être :

- à base de bitume modifié
- Armature spécifique permettant au revêtement monocouche d'obtenir au minimum le classement I4



(Classement F.I.T)

- Avec autoprotection minérale ;
- appliquée en interposant une couche de semi-indépendance (voir § E.6.2) par collage à l'EAC (uniquement SBS) ou par soudage.

Tableau 3. : Toitures terrasses inaccessibles - Revêtement monocouche bitume modifié (APP & SBS)

| Support | Revêtements autoprotégés apparents semi-indépendants | Revêtement indépendant sous protection lourde meuble | Revêtements autoprotégés apparents adhérent |
|--|---|--|--|
| Maçonnerie | EIF Ecoprimer Feuille d'étanchéité 4 mm (1) (4) avec autoprotection minérale (2)(7) Technoseal (E)40 PY 180 ARD Classement I4 [F.I.T.] | Ecran VV 100 - Feuille d'étanchéité 4mm (1)(2) (4) Technoseal (E)40 PY 180 F/F Classement I4 [F.I.T.] | NON ADMIS |
| Panneaux isolants autres que le PUR et le PSE(5) | NON ADMIS | - Ecran VV 100 - Feuille d'étanchéité 4 mm (1)(2) (4) Technoseal (E) 40 PY 180 F/F Classement I4 [F.I.T.] | - Feuille d'étanchéité 4 mm(1) (4) avec autoprotection minérale(2) Technoseal (E) 40 PY 180 ARD Classement I4 [F.I.T.] |
| Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé | NON ADMIS | Ecran VV 100 (facultative) - Ecran thermique(3) - Feuille d'étanchéité 4 mm(1) (2) (4) Technoseal(E) 40 PY 180 F/F Classement I4 [F.I.T.] | NON ADMIS |
| Chemin ou aire de circulation (feuille posée sur le revêtement d'étanchéité) | NON ADMIS | NON ADMIS | Feuille d'étanchéité 4 mm(1)(4) avec autoprotection minérale(2) + feuille Technoseal 40 PY 180 ARD avec autoprotection minérale(6) Classement I4 [F.I.T.] |

1) Epaisseur minimale

2) dans le cas d'une pente nulle, il sera effectué un doublage des joints de recouvrement avec des bandes de pontage de largeur 16 cm, soudées au chalumeau

3) L'écran thermique est déroulé sous ou sur l'écran VV 100

4) armature spécifique permettant au revêtement monocouche modifié par polymère d'obtenir le classement I4 [classement F.I.T.]

5) Cas des systèmes adhérents sans EAC : Sur supports isolants aptes à recevoir des revêtements soudés.

6) La feuille destinée à cet usage, avec armature spécifique permettant d'avoir un classement I4, de couleur différente de celle des parties courantes, est appliquée par soudage.

7) en interposant une couche de semi-indépendance - voir § E.6.2 - posé conformément à la prescription du document technique de mise en œuvre (DTM)

Tableau 4 : Choix et mise en œuvre du pare-vapeur

| Hygrométrie et chauffages des locaux | Pare-vapeur | | | |
|---|--|---|--|--------------------------|
| | Type | Avec EAC | Sans EAC | |
| | | Revêtement sous protection lourde ou revêtement apparent | Sous protection lourde | Sous revêtement apparent |
| Cas courant ¹ | Pare-vapeur courant | EIF +EAC + BE 25 VV 50 | EIF + BMP 25 VV 50 soudé en plein | |
| Locaux à forte hygrométrie ou planchers chauffants n'assurant qu'une partie du chauffage | Pare-vapeur renforcé | EIF + EAC + Aluminium bitumé | EIF + BMP 35 ALU soudé en plein | NON ADMIS |
| Locaux à très forte hygrométrie ou planchers chauffants assurant la totalité du chauffage | Pare-vapeur renforcé sur couche de diffusion | EIF + Ecran perforé ² + EAC + Aluminium bitumé | EIF + Ecran perforé ² + BMP 35 ALU soudé en plein | NON ADMIS |

1 : Par cas courant, on entend les planchers hauts des locaux à faible ou moyenne hygrométrie ne comportant pas d'éléments chauffants
2 : En périphérie et autour des émergences, le pare-vapeur est rendu adhérent sur une largeur de 0,5 m minimum par interruption du feutre bitumé perforé ou de l'écran perforé.

Tableau 5 : Choix et mise en œuvre de l'isolant (1)

| Nature des isolants | Indépendance | Semi adhérence | Adhérence |
|--------------------------------------|--------------|----------------|-----------|
| Polystyrène expansé | Convient | Convient | Non admis |
| Polyuréthane parements papier | Convient | Convient | Non admis |
| PUR parements verre | Convient | Convient | Non admis |
| Laine de roche (parements ou non) | Convient | Non admis | Convient |
| Perlite cellulose (parements ou non) | Convient | Non admis | Convient |
| Verre cellulaire | Convient | Non admis | Convient |
| Liège aggloméré expansé | Convient | Non admis | Convient |

Dans un souci de simplification, les performances exigées des revêtements d'étanchéité semi adhérent sont les mêmes que celles des revêtements adhérents et ce quel que soit le support

TABLEAU 6 : CARACTERISTIQUES DU LIANT APP

| Caractéristiques | Valeurs spécifiées à l'état initial (1) | Valeurs spécifiées après 6 mois à + 70°C |
|--|--|--|
| Ramollissement TBA (°C) | ≥ 150 | ≥ 120 |
| Pénétration à + 25°C (indicatif) (dmm) | ≥ 20 | |
| Pénétration à + 60°C (indicatif) (dmm) | ≥ 60 | |
| Température limite de souplesse à froid (°C) | ≤ - 5 -5 | ≤ 0 |
| Taux de fines (%) | ≤ 40 % | |
| (1) Valeurs issues d'essais de types initiaux | | |

TABLEAU 6.1 : CARACTERISTIQUES DU LIANT SBS

| Caractéristiques | Valeurs spécifiées à l'état initial (1) | Valeurs spécifiées après 6 mois à + 70°C |
|---|---|--|
| Ramollissement TBA (°C) | ≥ 110 | ≥ 100 |
| Pénétration à + 25°C (indicatif) (dmm) | ≥ 25 | |
| Retour élastique | < 10 | |
| Température limite de souplesse à froid (°C) | ≤ - 15 | ≤ 0 |
| Taux de fines (%) | ≤ 40 % | |
| (1) Valeurs issues d'essais de types initiaux | | |

TABLEAU 7 : CARACTERISTIQUES DE L'ARMATURE

| Caractéristiques | Polyester non tissé |
|--------------------------------------|------------------------------|
| Masse surfacique (g/m ²) | 180 |
| Force de rupture (N/50mm) | Sens L : 580 Sens T : 480 |
| Allongement de rupture en % | Sens L : 27 Sens T : 30 |

TABLEAU 8 — COMPOSITION ET PRESENTATION DES FEUILLES A BASE DE BITUME MODIFIE PAR APP

| Composants | Technoseal 40 PY 180 F/F | Technoseal 40 PY 180 ARD |
|---|---|--|
| Armature Non-tissé Polyester (g/m ²) | 180 | 180 |
| Finition surface: Film thermofusible (g/m ²) | 10 | 10 |
| Finition surface : Paillettes d'ardoises (g/m ²) | | 800 |
| Finition sous-face: Film thermofusible (g/m ²) | 10 | 10 |
| Longueur du rouleau (m) | ≥10 | ≥10 |
| Largeur du rouleau (m) | ≥1 | ≥1 |
| Epaisseur (mm) | 4 (+/-5%) | 4 (+/-5%) |
| Poids des rouleaux (indicatif) (Kg) | 53 ± 10% | 54± 15% |
| Destination | - Monocouche sous protection - 1ère couche du relevé | - Monocouche apparent - 2ème couche du relevé |
| Nota : Chaque rouleau est identifié par l'apposition du sigle TECHNOPURE sur le rouleau | | |

TABLEAU 8.1 — COMPOSITION ET PRESENTATION DES FEUILLES A BASE DE BITUME MODIFIE PAR SBS

| Composants | Technoseal E 40 PY 180 F/F | Technoseal E 40 PY 180 ARD |
|--|---|--|
| Armature Non-tissé Polyester (g/m ²) | 180 | 180 |
| Finition surface :Film thermofusible (g/m ²) | 10 | |
| Finition surface : Paillettes d'ardoises (g/m ²) | | 800 |
| Finition sous-face :Film thermofusible (g/m ²) | 10 | 10 |
| Longueur du rouleau (m) | ≥10 | ≥10 |
| Largeur du rouleau (m) | ≥1 | ≥1 |
| Epaisseur (mm) | 4 (+/-5%) | 4 (+/-5%) |
| Poids des rouleaux (indicatif) (Kg) | 53± 10% | 52± 15% |
| Destination | - Monocouche sous protection - 1ère couche du relevé | - Monocouche apparent - 2ème couche du relevé |
| Nota : Chaque rouleau est identifié par l'apposition du sigle TECHNOPURE sur le rouleau | | |

TABLEAU 9 : CARACTERISTIQUES SPECIFIEES DES FEUILLES A BASE DE BITUME MODIFIE PAR APP

| CARACTERISTIQUES | (1) | TECHNOSEAL 40 PY 180 FF | TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD |
|---|-----|---------------------------|---------------------------|
| Contrainte de traction à rupture des armatures Valeur moyenne tolérée LxT (N/ 50 mm) NF EN 12311-1 | VDF | 850x700 (±20%) | 850x700 (±20%) |
| Allongement de rupture Valeur moyenne tolérée LxT (N/ 50 mm) NF EN 12311-1 | VDF | 35x40 (±20%) | 35x40 (±20%) |
| Température limite de souplesse à froid Etat neuf-état vieilli NF EN 1110 | VLF | ≤ -5 ≥ 0 | ≤ -5 ≥ 0 |
| Tenue à la chaleur Etat neuf-état vieilli NF EN 1110 | VLF | ≥ 120 ≥ 110 | ≥ 120 ≥ 110 |
| Retrait libre maximal à 80°C NF EN1107-1 | VLF | ≤ 0.3 | ≤ 0.3 |
| Résistance au poinçonnement statique NF EN 12730- méthode A méthode B | VLF | ≥20 (L 5) ≥25 (L 5) | ≥20 (L 5) ≥25 (L 5) |
| Résistance au choc NF EN 1291 – méthode B | VLF | ≥ 900 | ≥ 900 |
| Résistance au poinçonnement statique du système (sous classe L)NF EN 84-352 et FIT | VLF | ≥ 20Kg (L3 _s) | ≥ 20Kg (L3 _s) |
| Résistance au poinçonnement statique du système (sous classe D)NF EN 84-353 et FIT | VLF | D2 | D2 |
| Résistance à la déchirure au clou à + 20°C, LxT (N) NF EN 12310-1 | VDF | 150x150 | 150x150 |

Nota (1) : VLF : valeur limite du fabricant VDF : valeur déclarée par le fabricant

TABLEAU 9.1 : CARACTERISTIQUES SPECIFIEES DES FEUILLES A BASE DE BITUME MODIFIE PAR SBS

| CARACTERISTIQUES | (1) | TECHNOSEAL 40 PY 180 FF | TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD |
|---|-----|---------------------------|---------------------------|
| Contrainte de traction à rupture des armatures Valeur moyenne tolérée LxT (N/ 50 mm) NF EN 12311-1 | VDF | 850x700 (±20%) | 850x600 (±20%) |
| Allongement de rupture Valeur moyenne tolérée LxT (N/ 50 mm) NF EN 12311-1 | VDF | 40x45 (±20%) | 40x45 (±20%) |
| Température limite de souplesse à froid Etat neuf-état vieilli NF EN 1110 | VLF | ≤ -15 ≥ 0 | ≤ -15 ≥ 0 |
| Tenue à la chaleur Etat neuf-état vieilli NF EN 1110 | VLF | ≥ 100 ≥ 90 | ≥ 100 ≥ 90 |
| Retrait libre maximal à 80°C NF EN1107-1 | VLF | ≤ 0.3 | ≤ 0.3 |
| Résistance au poinçonnement statique NF EN 12730- méthode A méthode B | VLF | ≥20 (L 5) ≥25 (L 5) | ≥20 (L 5) ≥25 (L 5) |
| Résistance au choc NF EN 1291 – méthode B | VLF | ≥ 900 | ≥ 900 |
| Résistance au poinçonnement statique du système (sous classe L) NF EN 84-352 et FIT | VLF | ≥ 20Kg (L3 _s) | ≥ 20Kg (L3 _s) |
| Résistance au poinçonnement statique du système (sous classe D) NF EN 84-353 et FIT | VLF | D2 | D2 |
| Résistance à la déchirure au clou à + 20°C, LxT (N) NF EN 12310-1 | VDF | 150x150 | 150x150 |

Nota (1) : VLF : valeur limite du fabricant VDF : valeur déclarée par le fabricant



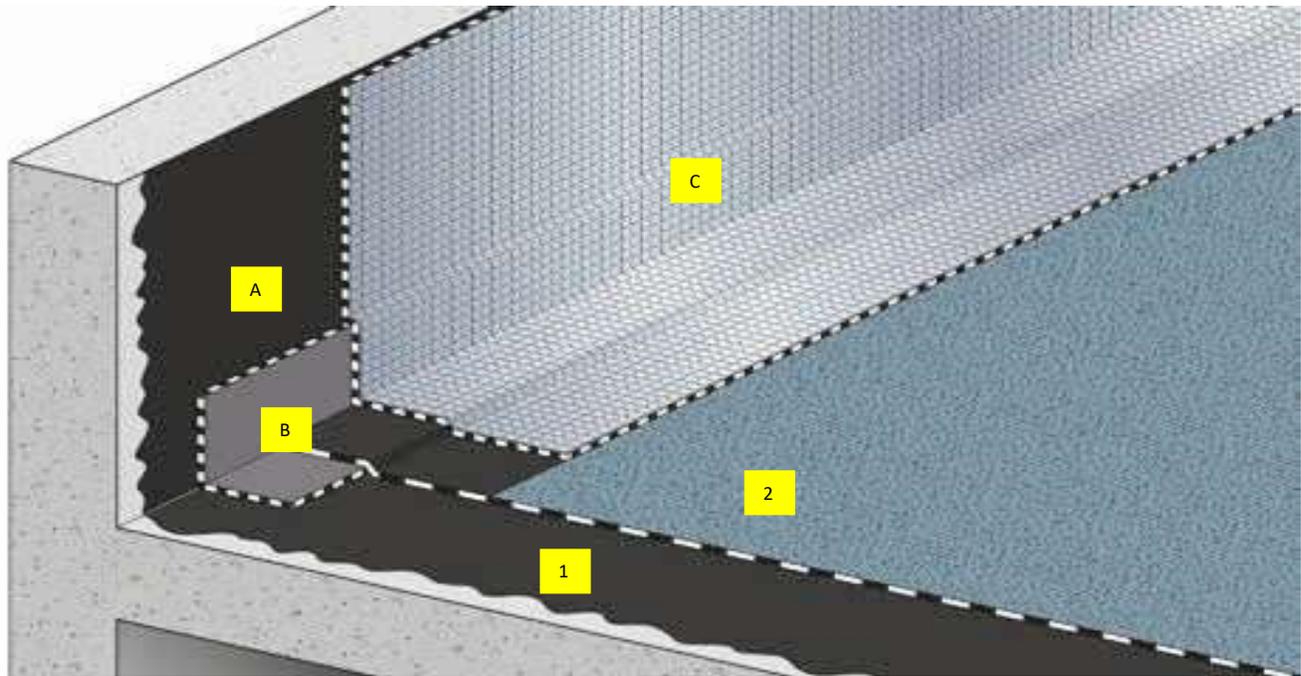
TABLEAU 10: CARACTERISTIQUES SPECIFIEES D'AQUATECH

| PROPRIETES | VALEURS |
|----------------------|---|
| Résidu sec | 55-60 |
| Teneur en cendres | 8 % max |
| densité | 1.0 |
| inflammabilité | Non inflammable |
| Temps de séchage | Moins de 24 h à 25° C et 80% d'humidité |
| Résistance au fluage | Ne flue pas à 100° C |
| Flexibilité à froid | Ni fissuration, ni écaillage à 0°C |

TABLEAU 11: FREQUENCE DES ESSAIS LORS DU CONTRITE DE LA PRODUCTION EN USINE (AUTOCONTROLE)

| Caractéristiques | Fréquences |
|---|--|
| Sur matières premières | |
| Bitume de base : - TBA - Pénétration à 25°C | Chaque livraison Chaque livraison |
| Bitume modifié : - TBA - Pénétration à 25°C - Pénétration à 60°C pour bitume APP seulement - Microscopie par épi-fluorescence - Pliabilité à froid - Résistance au fluage à température élevée | Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange |
| Armatures : - Nature - Masse surfacique - Caractéristique en traction | Chaque livraison Chaque livraison Chaque livraison |
| Polymères : - TBA du mélange - Compatibilité: avec le bitume - Pénétrabilité - Dispersion dans le mélange | Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange |
| Sur produit fini - Caractéristiques géométriques, aspect - Résistance au fluage à température élevée - Souplesse à basse température - Adhérence des granulats (autoprotection) - Stabilité dimensionnelle - Etanchéité à l'eau - Caractéristique en traction - Résistance au poinçonnement statique - Classement FIT - Comportement au vieillissement artificiel | 1/lot de fabrication 1/lot de fabrication 1/lot de fabrication 1/mois 2/an 1/mois 1/lot de fabrication 1/lot de fabrication 1/mois 2/an |
| Nota : On entend par lot de fabrication la quantité introduite à chaque fois dans le mixeur pour fabrication La quantité mélangée (lot de fabrication) est d'environ 10T | |

SYSTEME MONOCOUCHE AUTO PROTEGE PARTIE COURANTE ET RELEVE



SYSTEME APP

PARTIE COURANTE :

- 1-Couche d'impression à froid « Ecoprimer »
- 2-Membrane bitumeuse auto protégée Technoseal 40 PY 180 ARD

RELEVE :

- A - Couche d'impression à froid « Ecoprimer »
- B- Equerre de renfort TECNOSEAL 30 PY 180 F/F
- C -Couche de finition en TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD

SYSTEME SBS

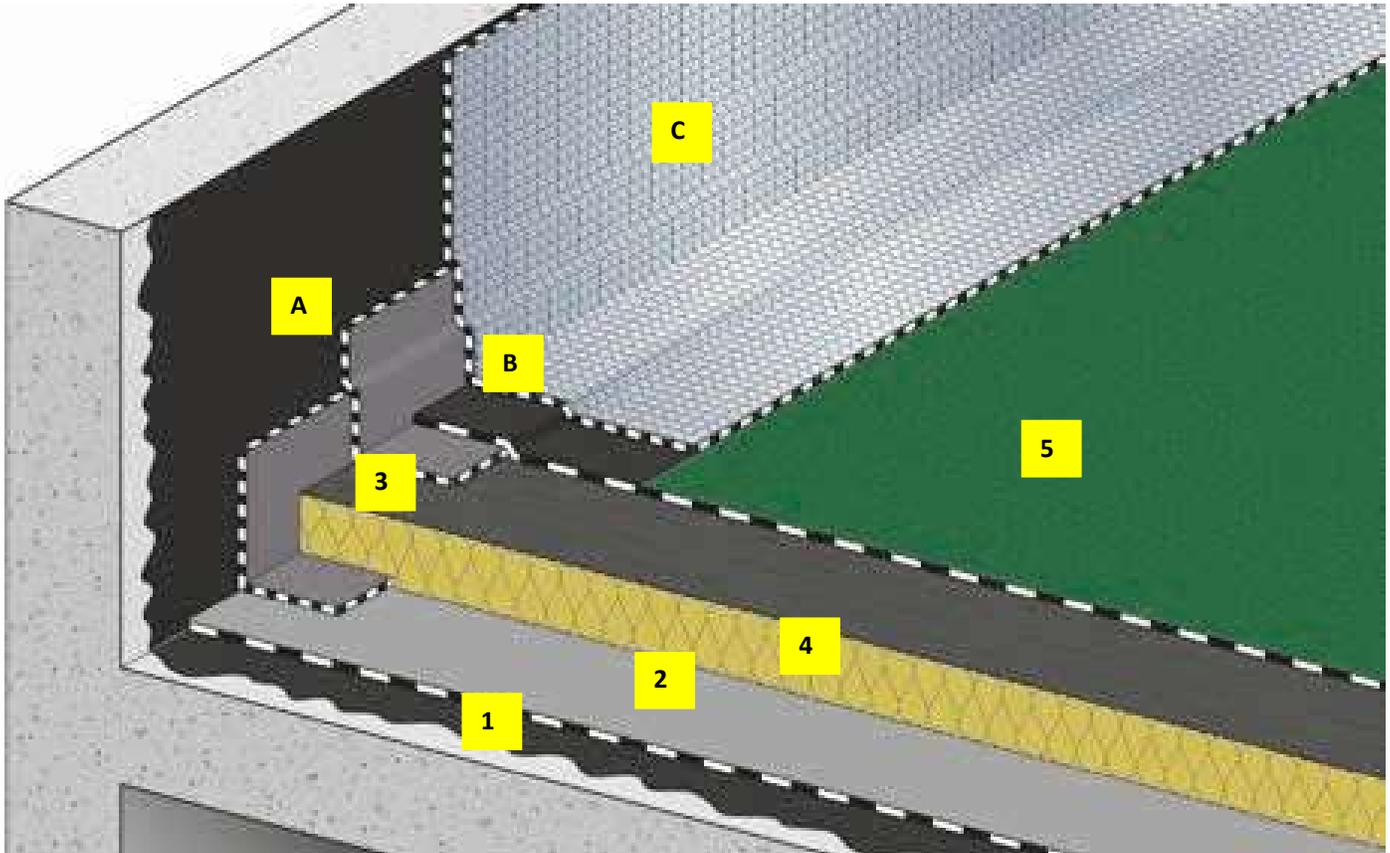
PARTIE COURANTE :

- 1-Couche d'impression à froid « Ecoprimer »
- 2-Membrane bitumeuse auto protégée Technoseal E 40 PY 180 ARD

RELEVE :

- A - Couche d'impression à froid « Ecoprimer »
- B- Equerre de renfort TECNOSEAL E 35 PY 180 F/F
- C -Couche de finition en TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD

Système monocouche auto protégé sur isolant



SYSTEME APP

PARTIE COURANTE :

- 1- Couche d'impression à froid « ECOPRIMER »
- 2- Pare vapeur soudé TECHNOSEAL 25 VV 60 FF
- 3- Equerre de pare vapeur TECHNOSEAL 25 VV 60 FF soudée sur l' EIF (Ecoprimer)
- 4- Isolant thermique en perlite expansée
- 5- Membrane monocouche soudée TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD

RELEVE :

- A -Couche d'impression à froid « ECOPRIMER »
 B -Equerre de renfort TECHNOSEAL 30 PY 180 F/F
 C -Couche de finition en TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD

SYSTEME SBS

PARTIE COURANTE :

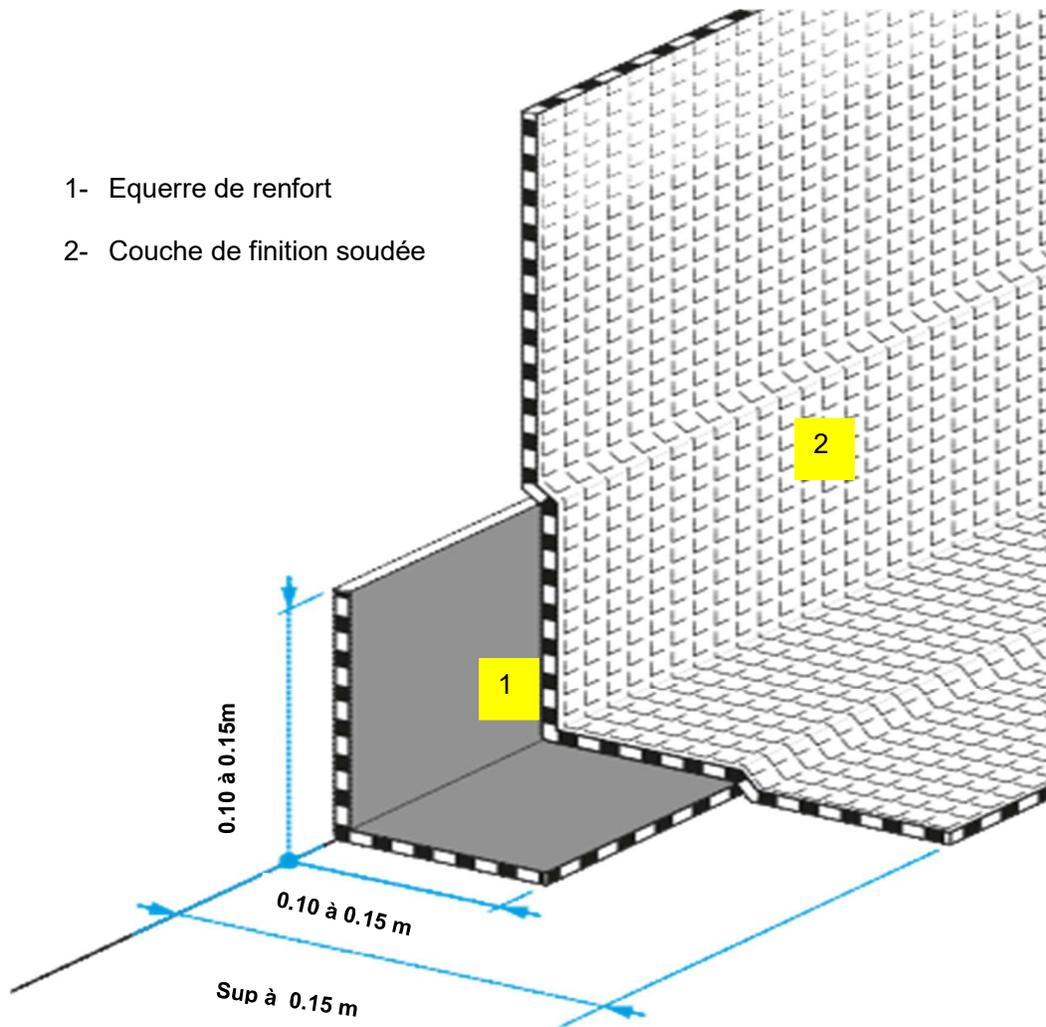
- 1- Couche d'impression à froid « ECOPRIMER »
- 2- Pare vapeur soudé TECHNOSEAL E 25 VV 60 FF
- 3- Equerre de pare vapeur TECHNOSEAL E 25 VV 60 FF soudée sur l' EIF (Ecoprimer)
- 4- Isolant thermique en perlite expansée
- 5- Membrane monocouche soudée TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD

RELEVE :

- A -Couche d'impression à froid « ECOPRIMER »
 B -Equerre de renfort TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F
 C -Couche de finition en TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD

Renfort des relevés

- 1- Equerre de renfort
- 2- Couche de finition soudée

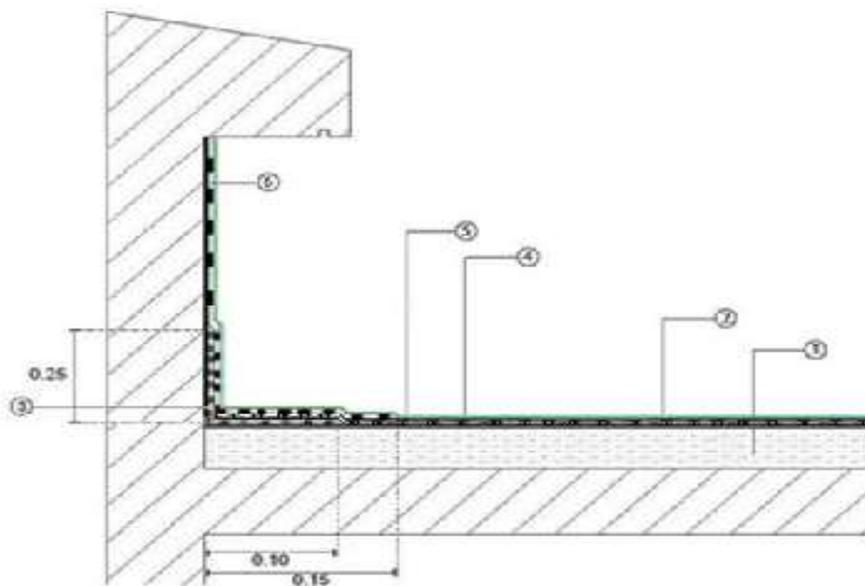


CROQUIS DE PRINCIPE DU SYSTEME MONOCOUCHE EN APP ET SBS



ETANCHEITE MONOCOUCHE AUTOPROTEGE SUPPORT BETON

APP-SBS



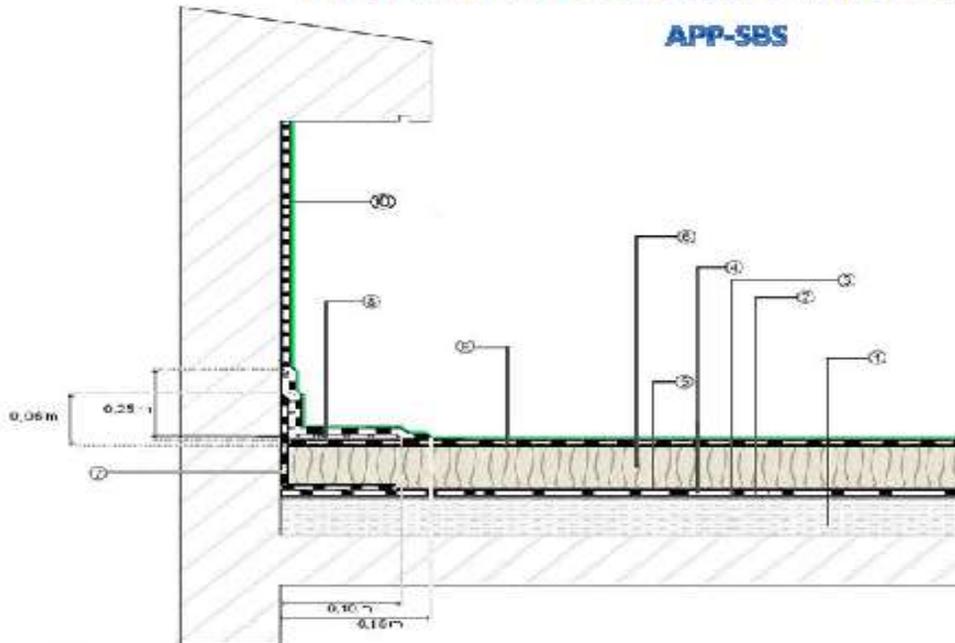
SYSTEME APP

- 1- forme de pente
- 2- chape de lissage
- 3- couche d'imprégnation à froid ECOPRIMER
- 4- équerre de renfort TECHNOSEAL 30 PY 180
- 5- membrane TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD
- 6- relevé TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD

SYSTEME SBS

- 1- forme de pente
- 2- chape de lissage
- 3- couche d'imprégnation à froid ECOPRIMER
- 4- équerre de renfort TECHNOSEAL E 35 PY 180 F/F
- 5- membrane TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD
- 6- relevé TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD

SYSTEME MONOCOUCHE AUTOPROTEGE SUR ISOLANT



SYSTEME MONOCOUCHE (APP)

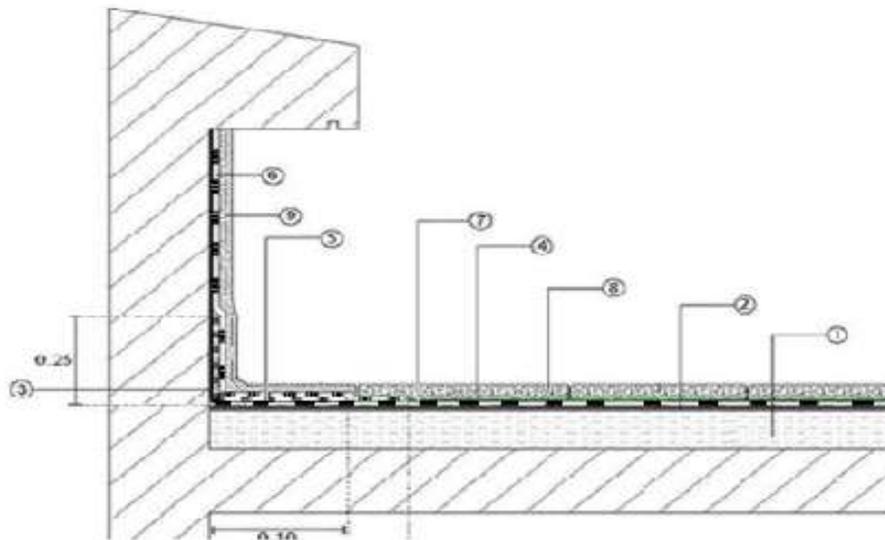
- 1- Forme de pente
- 2- Chape de lissage
- 3- Couche d'impregnation à froid ECOPRIMER
- 4- Ecran pare vapeur TECHNOSEAL 25 VV 80 FF
- 5- Isolant soudable
- 6- Equerre de renfort du pare vapeur TECHNODEAL 25 VV 80 FF
- 7- équerre de renfort TECNOSEAL 30 PY 180 FF
- 8- Membrane TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD
- 9- Relevé membrane TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD

SYSTEME MONOCOUCHE (SBS)

1. Forme de pente
2. Chape de lissage
3. Couche d'impregnation à froid ECOPRIMER
4. Ecran pare vapeur TECHNOSEAL E 25 VV 80 FF
5. Isolant soudable
6. Equerre de renfort du pare vapeur TECHNODEAL E 25 VV 80 FF
7. équerre de renfort TECNOSEALE 35 PY 180 FF
8. Membrane TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD
9. Relevé membrane TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD



ETANCHEITE MONOCOUCHE SOUS PROTECTION LOURDE SUR BETON



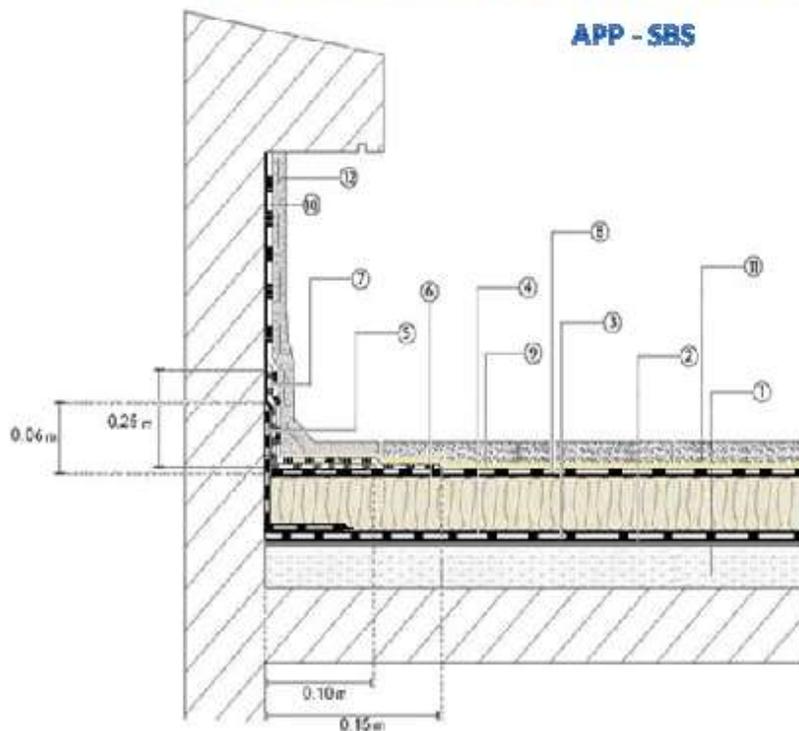
Système APP

- 1-forme de lissage
- 2-chape de lissage
- 3-couche d'imprégnation à froid Ecoprimer
- 4-équerre de renfort en membrane Technoseal 30 PY 180 FF
- 5-partie courante en membrane Technoseal 40 PY 180 FF
- 6- relevé en membrane Technoseal 40 PY 180 FF
- 7-géotextile ou couche de sable
- 8-protection lourde
- 9-solin grillagé

Système SRS

- 1-forme de lissage
- 2-chape de lissage
- 3-couche d'imprégnation à froid Ecoprimer
- 4-équerre de renfort en membrane Technoseal E 35 PY 180 FF
- 5-partie courante en membrane Technoseal E 40 PY 180 FF
- 6- relevé en membrane Technoseal E 40 PY 180 FF
- 7-géotextile ou couche de sable
- 8-protection lourde
- 9-solin grillagé

SYSTEME MONOCOUCHE SOUS PROTECTION LOURDE AVEC ISOLANT



SYSTEME MONOCOUCHE APP

1. forme de pente
2. chape de lissage
3. couche d'imprégnation
4. écran parer vapeur TECHNOSEAL 25 VV 60 FF
5. équerre de renfort du pare vapeur TECHNOSEAL 25 VV 60 FF
6. isolant
7. partie courante TECHNOSEAL 40 PY 180 FF
8. équerre de renfort TECHNOSEAL 30 PY 180 FF
9. couche de désolidarisation
10. relevé d'étanchéité TECHNOSEAL 40 PY 180 FF
11. Solin grillagé
12. Protection lourde

SYSTEME MONOCOUCHE SBS

13. forme de pente
14. chape de lissage
15. couche d'imprégnation
16. écran parer vapeur TECHNOSEAL E 25 VV 60 FF
17. équerre de renfort du pare vapeur TECHNOSEAL E 25 VV 60 FF
18. isolant
19. partie courante TECHNOSEAL E 40 PY 180 FF
20. équerre de renfort TECHNOSEAL E 35 PY 180 FF
21. couche de désolidarisation
22. relevé d'étanchéité TECHNOSEAL E 40 PY 180 FF
23. Solin grillagé
24. Protection lourde

PARTIE 2

ETANCHEITE DES MURS ENTERRES

1- PRINCIPE :

Les procédés « TECHNOSEAL MONOCOUCHE » & « TECHNOSEAL E MONOCOUCHE » sont des revêtements d'étanchéité monocouche, respectivement, plastomère à base de bitume modifié par polymère en polypropylène (APP) et élastomère à base de bitume modifié par polymère en styrène-butadiène »-styrène (SBS).

Ce procédé permet d'assurer la protection contre l'humidité des murs de toute catégorie, au sens de la norme NF P 10.202.2 (DTU 20.1). Ce système ne peut en aucun cas remplacer le système de cuvelage au sens du DTU 14.1 (NF P 11-221). Il ne s'oppose pas aux remontées capillaires . 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 de primaire d'imprégnation à froid ECOPRIMER est obligatoire avec la membrane « TECHNOSEAL MONOCOUCHE » ou « TECHNOSEAL E MONOCOUCHE ».

Les feuilles d'étanchéité de ce procédé ont une épaisseur d'au moins 4 (-0) mm conformément à la norme marocaine NM 10.8.913 § 4.4.6.

La feuille bitumeuse comporte comme finition :

- Soit deux faces en film thermosoudable (10g/m²).
- Soit une face film / une face grésée (sable) (10/300g/m²) –pour le collage à froid avec du bitume modifié pour la feuille fabriquée à base de bitume modifié par APP ou le collage à chaud avec du bitume oxydé (EAC) pour la feuille fabriquée à base de bitume modifié par SBS.
- Soit une face film / une face auto protégée par paillettes d'ardoises (10/800 g/m²)

2 - DESTINATION ET DOMAINE D'EMPLOI



Les revêtements monocouche « TECHNOSEAL MONOCOUCHE » & « TECHNOSEAL E MONOCOUCHE » sont destinés aux travaux neufs ou réfection en climat de plaine et de montagne.

En étanchéité des murs enterrés, ces procédés permettent 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). (Tous types de locaux en sous-sol y compris habitables).

Le procédé d'étanchéité pour murs enterrés 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 200kPa.

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 les eaux au voisinage de la fondation de manière à éviter l'accumulation d'eau au droit des murs. Lorsqu'un drain 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 de la norme P 10-202-2 (DTU 20.1).

3-PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX SUPPORTS

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.

Les supports sont :

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

3.2 SUPPORT EN MACONNERIE

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 exécuté sur une hauteur d'au moins 0.15m 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

3.3 SUPPORT EN BETON

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) et du béton banché conformément à la norme NF P 18-210 (réf. DTU 23.1).

3.4 PREPARATION DU SUPPORT

La préparation des supports consiste à :

- Supprimer toutes aspérités et balèvres.
- Ragrèer les trous
- Rectification et dressage des arrêtes et des angles.
- Chanfreiner au mortier le raccordement des murs avec la semelle de fondation. (Fig. 1)
- Nettoyer les surfaces à traiter avant la mise en œuvre d'un E.I.F, l'ECOPRIMER. Ce produit, conditionné en sceau de 20 kg, est appliqué à la raclette ou un rouleau à raison de 250 g/m² minimum. Attendre 24 h, pour le séchage du produit avant la pose de la membrane,
- La planéité sous la règle de 2 m : tolérance 10 mm. Sous la règle de 0.20 m : tolérance 2

4- MISE EN ŒUVRE DU REVETEMENT

La pose du revêtement d'étanchéité monocouche nécessite un soin particulier afin de conduire, d'une part à la continuité de la membrane étanche, d'autre part au minimum de la surépaisseur au niveau des joints.

La feuille est déroulée sans tension, sur un support sec, propre et exempt d'aspérités.

Le travail doit être interrompu par temps de pluie, de neige de brouillard intense ou lorsque la température du support est inférieure 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 (fig. 2).

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.3)

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.

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

— Pose du revêtement d'étanchéité (fig.2) :

Après séchage du vernis d'imprégnation, soudage en plein sur le support de la membrane TECHNOSEAL 40 PY 180 F/F ou TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F 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

— 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) 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.

4.3 — 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 le dispositif est complété par la mise en œuvre préalable d'une bande d'équerre de renfort TECHNOSEAL 40 PY 180 F/F ou TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F de développé d'au moins 25 cm. (fig.4)

5- POUVRAGES PARTICULIERS

— Partie haute de l'étanchéité

La partie haute du revêtement d'étanchéité sera protégée par une engravure, un becquet ou un



bandeau de dimension conforme à celle requises pour les relevés auto protégés (norme NF P 84-204 DTU 43.1) (fig. 5 & 6)

— Pénétrations et émergences

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 et du D.T.U 43.1. Une platine en plomb soudée étanche adaptée à l'usage considéré est mise en œuvre sur la paroi étanchée. Une sous couche de renfort en TECHNOSEAL 40 PY 180 F/F ou TECHNOSEAL E 40 PY 180 F/F, dépassant de 5cm le périmètre de la platine est soudé sur le support préalablement imprégné. La platine est fixée sur le support, et le revêtement d'étanchéité est soudé sur la platine. (Fig. 7)

— Joints de dilatation

Après application sur le support du primaire ECOPRIMER, soudage de part et d'autre du joint de dilatation d'une sous-couche de 25 cm de largeur, constituée d'une feuille filmée et/ou grésée sur les 2 faces de la gamme TECHNOSEAL 30 PY 180 ou TECHNOSEAL E 35 PY 180.

Soudage sur la sous-couche d'un soufflet de dilatation de la même membrane, de 50 cm de largeur, en formant au préalable une lyre. Les deux couches sont fixées mécaniquement sur un côté.

Réalisation du revêtement d'étanchéité, celui-ci s'arrêtant, de part et d'autre, au droit du joint de dilatation.

Fig. de la protection du joint à l'aide d'un profilé métallique en tôle d'acier galvanisé, épaisseur 10/10ème fixé sur un côté. Ce profilé doit être protégé de la corrosion par soudage sur sa surface d'une pièce en feuille identique au revêtement d'étanchéité.

La hauteur maximale avec ce procédé seul est limitée à 3 m (fig.8).

Pour les hauteurs supérieures à 3 m, le joint de dilatation est traité avec une bande d'arrêt d'eau mise en œuvre dans le support béton (fig.8 bis).

6- PROTECTION-DRAINAGE-ISOLATION-REMBLAIEMENT

6.1 -Mise en œuvre de la protection

6.1.1 — Protection seule



Cette protection est constituée par :

- ❖ DELTA-MS (cf. avis technique DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 7m
 - 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.
 - Maçonnerie en enduit grillagé, L'enduit en mortier a une épaisseur moyenne de 0,05 m dosé à 400 kg/m³ de sable et est armé de métal déployé ou de treillis soudé 0,9 x 0,9 mm à maille 50 x 50 mm avec une masse d'environ 220 g/m², à l'exclusion du grillage type « cage à poules. Cette armature est fixée dans le support au-dessus du revêtement d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire.

6.1.2 — Protection associée à une fonction drainante (fig.9)

Cette protection + drainage est constituée par :

- DELTA-MS (cf. avis technique DELTA-MS, DELTA-MS DRAIN, DELTA-NP DRAIN, DELTA-TERRAXX) jusqu'à une hauteur d'enfouissement de 10m

6.2— Mise en œuvre d'isolants thermiques

Les panneaux isolants admis sont :

- Les panneaux en polystyrène extrudé (conforme à la NF EN 13164),
- Les panneaux en polystyrène expansé (conforme à la NF EN 13163)
- Les panneaux 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.

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 : DELTA MS-DRAIN
- Des géo composites 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

VOIR CHAPITRE 9 DE LA PARTIE 1

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 0 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).

Les fixations en tête de lé doivent être protégées par une bande d'étanchéité identique à celle de la partie courante.

Du DELTA-MS et DELTA-MS DRAIN

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

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 TECHNOPURE MAROC).

8- FABRICATION ET CONTROLE DE FABRICATION

VOIR CHAPITRE 10 DE LA PARTIE 1

9- ETIQUETAGE ET STOKAGE

VOIR CHAPITRE 11 DE LA PARTIE 1

FIGURES

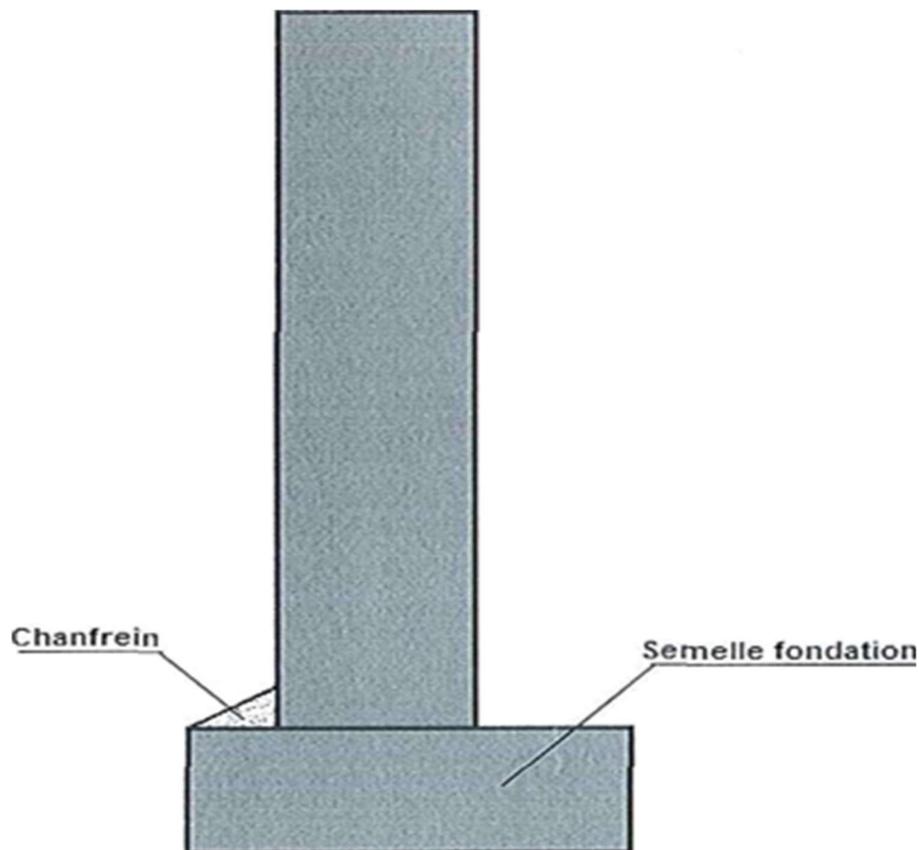


Figure 1 : chanfrein

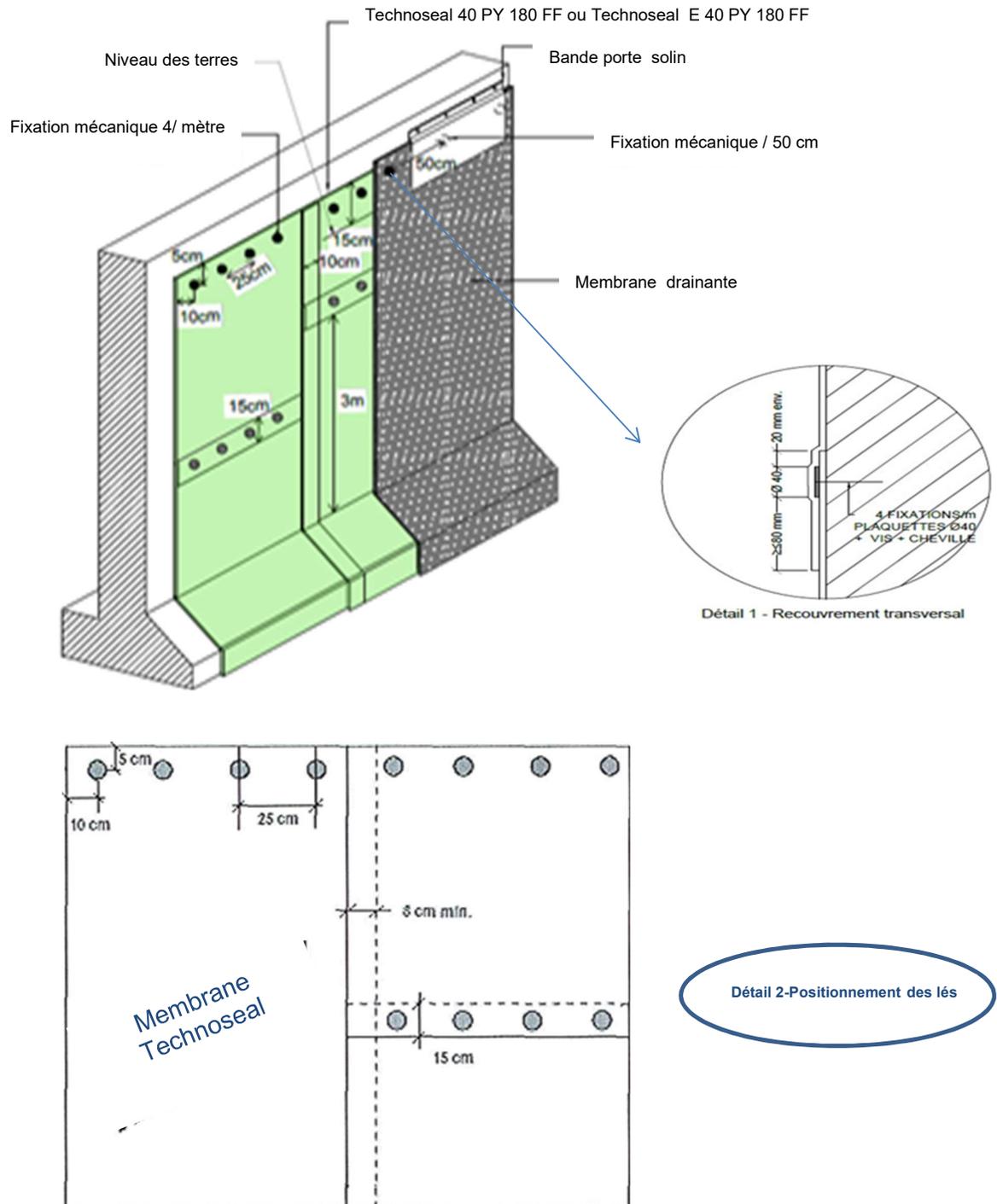


Figure 2 — Mise en œuvre du Système Monocouche TECHNOSEAL & TECHNOSEAL E

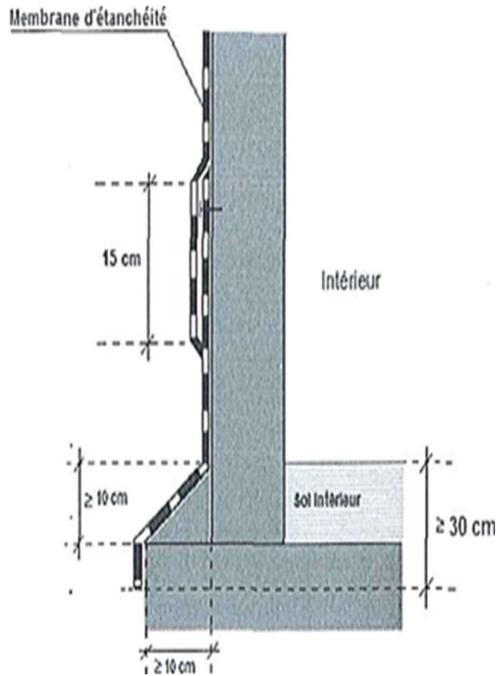


Figure 3a — Niveau bas de l'étanchéité
(cas où le drainage n'est pas obligatoire)

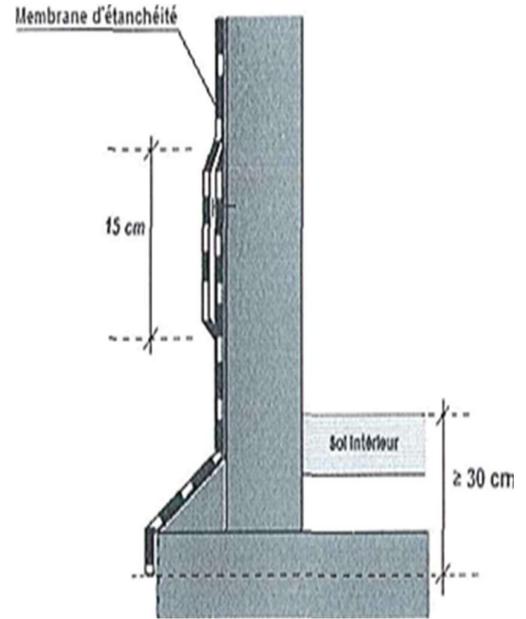


Figure 3b – Niveau bas de l'étanchéité
(cas de la présence d'un drain si le drainage est obligatoire)

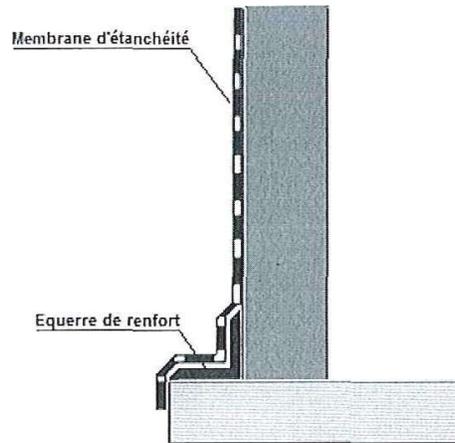


Figure 4 — Cas où l'angle entre mur et semelle n'a pas été chanfreiné

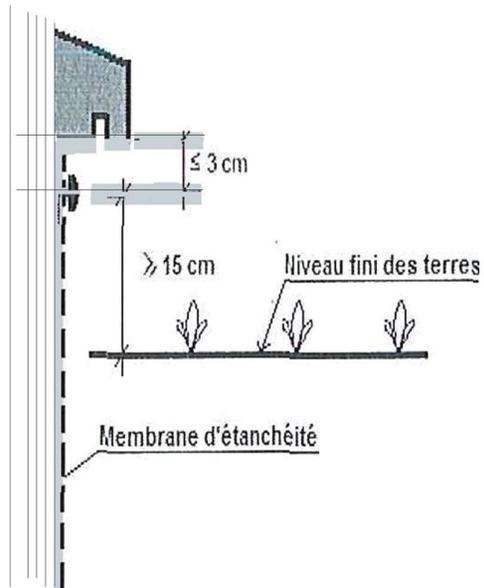


Figure 5 – Relevé avec bandeau saillant

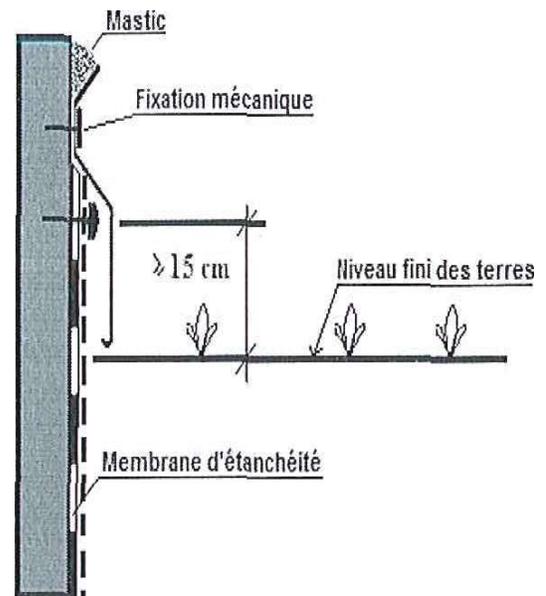


Figure 6 – Relevé avec profilé métallique filant

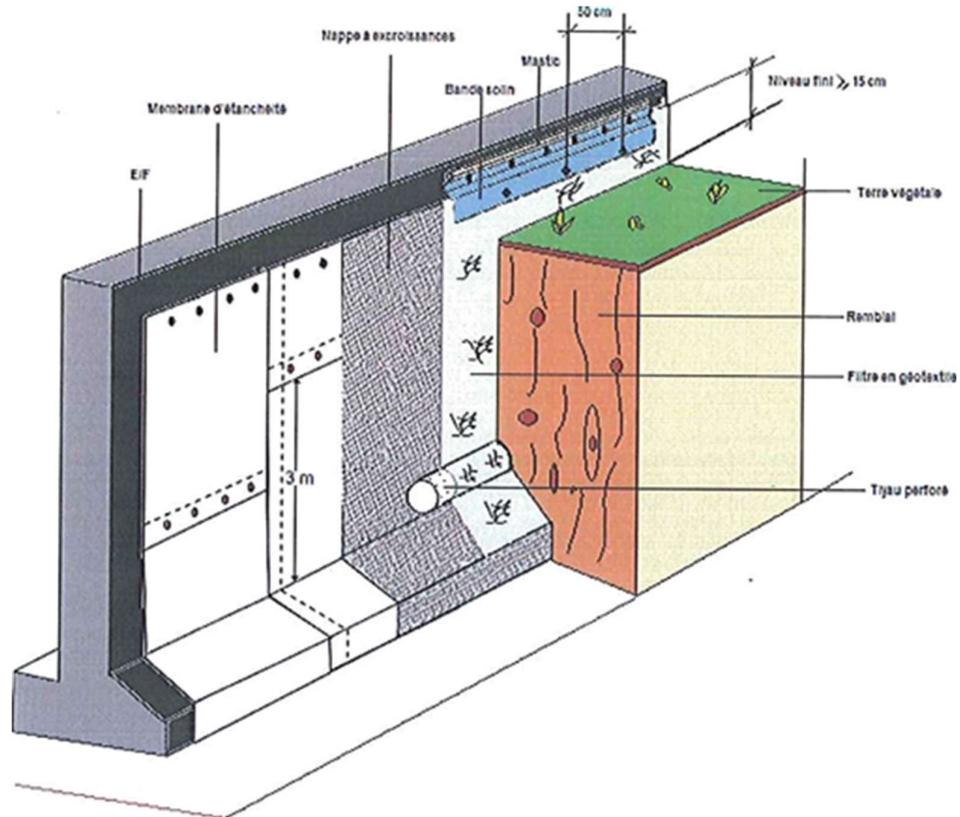
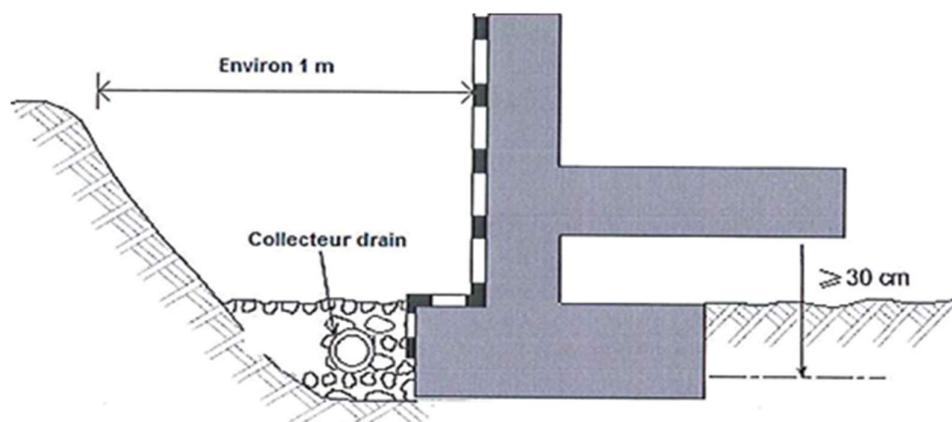
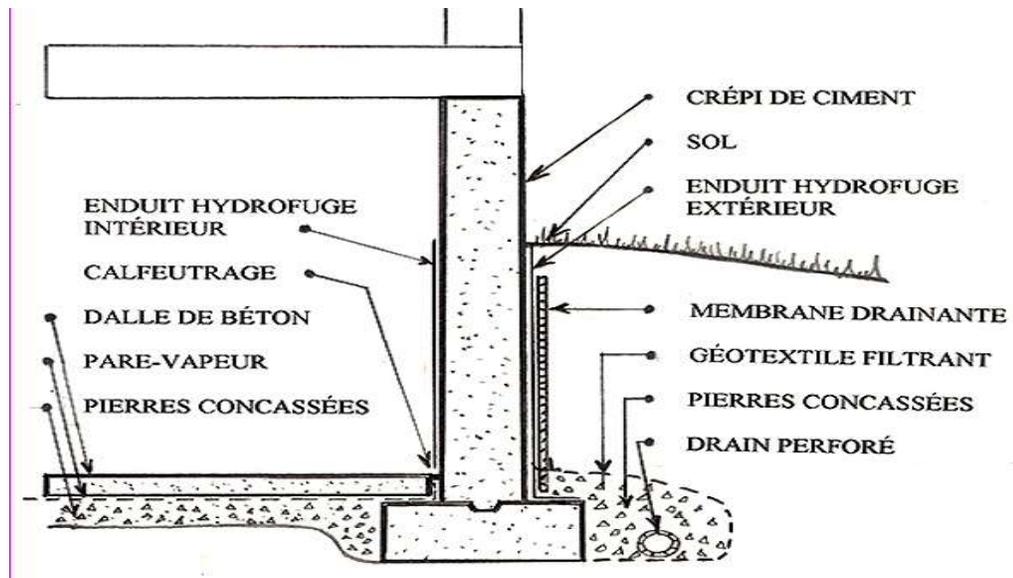


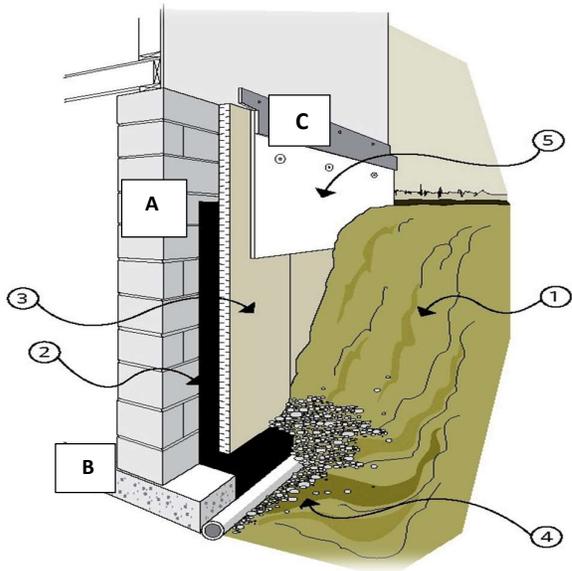
Figure 9 - Mise en œuvre de la protection



DETAIL POUR MUR ENTERRES



PROTECTION SOUSBASSEMENT AVEC ISOLANT



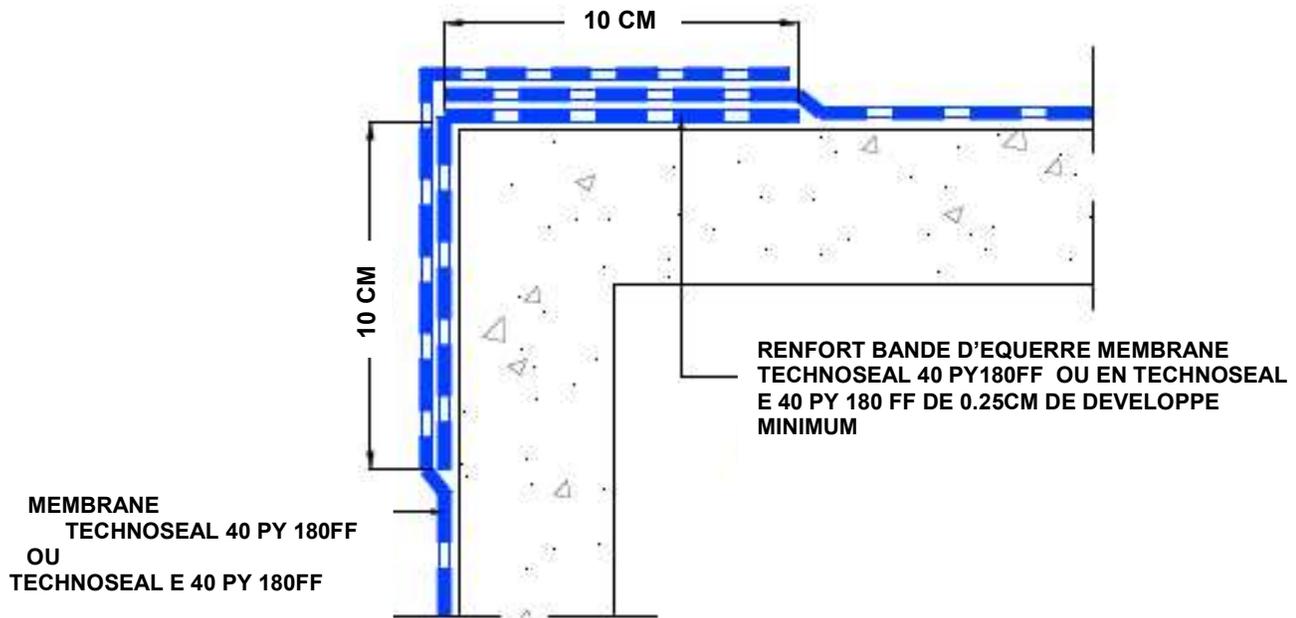
- A) Soubassement
- B) Semelle
- C) Solins
- 1) Terre végétale
- 2) Imperméabilisation :
 - a. Couche d'impression à froid d'Ecoprimer
 - b. Membrane bitumeuse Technoseal 40 PY 180 FF ou Technoseal E 40 PY 180 FF
- 3) Isolant
- 4) Système de drainage
- 5) Membrane drainante

N.B :

*L'isolant qui sert également comme matériau de drainage doit être posé à la verticale jusqu'à la semelle

*Les principaux types d'isolants pour l'extérieur des murs d'un sous-sol : des panneaux rigides en laine minérale, du polystyrène à haute densité (type 4) ou des panneaux en polyuréthane

TRAITEMENT D'ANGLE EN FONDATION



RECOUVREMENT TRANSVERSAL

