

TECHNOPURE - MAROC



CAHIER DES CHARGES N° 04/DT/7-2022

DEFINISSANT LE DOMAINE D'EMPLOI

ET LA

MISE EN ŒUVRE

DES REVETEMENTS

D'ETANCHEITE

TECHNOSEAL BICOUCHE 20 / 30

TECHNOSEAL E BICOUCHE 20/30

JUILLET 2022



A — DESCRIPTION

1 — PRINCIPE

Le procédé « TECHNOSEAL 20/30 BICOUCHE » & « TECHNOSEAL E 20/30 BICOUCHE » sont des revêtements d'étanchéité bicouche, 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).

Ils peuvent être employés :

- 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 5 (-0) mm conformément à la norme marocaine NM 10.8.913 § 4.4.6.

Les feuilles bitumineuses comportent 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 les feuilles fabriquées à base de bitume modifié par APP, ou le collage à chaud avec du bitume oxydé (EAC) pour les feuilles fabriquées à base de bitume modifié par SBS
Soit une face film / une face auto protégée par paillettes d'ardoises (10/ 800 g/m²)
Pour le soudage des couches de revêtement entre elles, l'interface comporte au moins une finition film.
Pour le collage à l'EAC (SBS seulement) des couches de revêtement entre elles, l'interface doit comporter des finitions grésées.

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 présent par la norme marocaine NM 10.8.913

Annexe B.

2 — IDENTIFICATION

Les feuilles ont les caractéristiques géométriques suivantes :

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

TECHNOSEAL 20 VV 60 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10 m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1 m
Epaisseur nominale	2.0 mm ±5%
Poids nominal par m ²	2,6 kg ± 10 %
Armatures en voile de verre	60g/m ²

TECHNOSEAL 30 PY 180 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10 m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1 m
Epaisseur nominale	3.0 mm ±5%
Poids nominal par m ²	4 kg/m ² ±10%
Armatures en polyester	180 g/m ²

TECHNOSEAL 30 PY 180 ARD

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10 m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1 m
Epaisseur nominale	3.0 mm ±5%
Poids nominal par m ²	4.2 kg ±15%
Armatures en 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 20 VV 60 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10 m
Largeur nominale du Rouleau	≥1m
Epaisseur nominale	2.0 mm ±5%
Poids nominal par m ²	2.6 kg ± 10 %
Armatures en voile de verre	60 g/m ²

TECHNOSEAL E 30 PY 180 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10 m
Largeur nominale du Rouleau	≥1m
Epaisseur nominale	3.0 mm ±5%
Poids nominal par m ²	4 kg ± 10 %
Armatures en polyester	180 g/m ²

TECHNOSEAL E 30 PY 180 ARD

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10 m
Largeur nominale du Rouleau	≥1m
Epaisseur nominale	3.0 mm ±5%
Poids nominal par m ²	4.20 kg ± 15 %
Armatures en polyester	180 g/m ²
Paillettes d'ardoises	800 g/m ²

-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'ardoises 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

3.2— Cadre d'utilisation

3.2.1 — Revêtements apparents pour toitures inaccessibles

Voir Tableau N°2 & 2.1

3.2.2 — Revêtements apparents pour terrasses techniques ou en zones techniques

Voir Tableau N°3 & 3.1

3.2.3 — Revêtements sous protection dure à l'exclusion des dalles sur plots autres qu'en isolation inversée, pour toitures accessibles aux piétons, terrasses jardins et terrasses accessibles aux véhicules.

Les dalles sur plots sont admises dans le cas de mise en œuvre par isolation inversée.

Voir Tableau N°4 & 4.1

3.2.4 — Revêtements sous protection rapportée lourde pour toitures inaccessibles, terrasses techniques ou zones techniques

Voir Tableaux N°5 & 5.1

4 — PRESCRIPTIONS RELATIVES A U X S U P P O R T S

4.1 — Généralités

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

Les supports destinés à recevoir les revêtements d'étanchéité doivent être secs, stables et plans, présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'huile, plâtre, 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 10.8.823, 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 ou Technoseal E de 3 mm Polyester Alu. 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 qui complète l'élément porteur.

La bande de pontage est posée librement sur l'axe du joint, l'élément anti-adhérent (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 à la norme française NF 84-206-1 (DTU 43.3)

4.4 — Supports isolants non porteurs

Le revêtement d'étanchéité n'apporte pas de limite à la résistance thermique utile des panneaux isolants.

Sont admis les panneaux isolants mentionnés dans le tableau N°7

4.4.1 — Mise en œuvre du pare-vapeur

Le tableau N°6 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 constitué d'une membrane Technoseal 25 VV 60 F/F ou Technoseal E 25 VV 60 F/F, 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 se en œuvre de l'isolant

Le tableau 7 s'applique pour le choix des isolants, mis en œuvre en un ou plusieurs lits, 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 2 valeurs suivantes : Soit 200 m² Soit dans le Document Technique d'Application de l'isolant.
- surface donnée
- 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

Les tableaux N° 2, 2.1, 3, 3.1, 4, 4.1, 5 et 5.1 donnent les domaines d'emploi sur les anciens revêtements.

5 — PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX REVETEMENTS

5.1 — Règles d'inversion et de substitutions

Inversion

L'inversion de la deuxième couche Technoseal 30 PY 180 ou Technoseal E 30 PY 180, F/F ou ARD avec respectivement, la première couche Technoseal 20 VV 60 ou Technoseal E 20 VV 60 F/F n'est pas admise.

Substitution

La substitution des couches des systèmes est admise, à condition que l'épaisseur minimale totale du complexe soit \pm à 5 mm.

Feuilles modifiées par APP

Le Technoseal 20 VV 60 F/F peut être remplacé par Technoseal 25 VV 60 F/F

Le Technoseal 30 PY 180 F/F ou ARD peut être remplacé par le Technoseal 40 PY 180 F/F ou ARD. Cette substitution donne un classement " I5 " au lieu de " I4 ".

Feuilles modifiées par SBS

Le Technoseal E 20 VV 60 F/F peut être remplacé par Technoseal E 25 VV 60 F/F

Le Technoseal E 30 PY 180 F/F ou ARD peut être remplacé par le Technoseal E 40 PY 180 F/F ou ARD. Cette substitution donne un classement " I5 " au lieu de " I4 ".

5.2 — Composition et mise en œuvre en partie courante

5.2.1 — Dispositions générales

La composition est indiquée dans les tableaux N° 2, 2.1, 3, 3.1, 4, 4.1, 5 et 5.1

Les feuilles sont déroulées 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 Systèmes C, CT, G (APP), C', CT', G' (SBS)
- Soit en semi indépendance Systèmes E (APP), E' (SBS)
- Soit en indépendance Systèmes A, AT (APP), A', AT' (SBS)
- La première feuille est mise en œuvre comme présent ci-dessous. Les recouvrements entre lés sont les suivants :

-Longitudinaux au moins 6cm, transversaux au moins 6 cm

-La seconde couche est soudée en plein sur la première couche par soudage à la flamme.

-Les joints de recouvrement longitudinaux et transversaux entre lés sont d'au moins 6cm soudés (joints longitudinaux de 8cm et joints d'about de 15cm pour les feuilles auto-protégées). Ils sont décalés d'au moins 10cm par rapport à ceux de la première couche.

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 seul 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.

5.2.2 — Système adhérent apparent (auto-protégé) : Systèmes C, CT (APP), C', CT' (SBS)
Ces systèmes sont 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, la constitution du revêtement est la suivante :

Systèmes C (APP)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal 20 VV 60 F/F, soudée à la flamme sur l'isolant.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal 30 PY 180 ARD, soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°2

Systèmes C' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 20 VV 60 F/F, soudée à la flamme ou collée à l'EAC à la flamme sur l'isolant.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal E 30 PY 180 ARD, soudée à la flamme ou collée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°2. 1

Systèmes CT (APP)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal 20 VV 60 F/F, soudée à la flamme sur l'isolant.
- On applique en deuxième couche : une feuille Technoseal 30 PY 180 ARD, soudée à plein sur la première couche.
- On applique une couche supplémentaire constituant le chemin de circulation : une feuille de Technoseal 40 PY 180 ARD de couleur différente de la partie courante.

Voir Tableau de mise en œuvre N°3

Systèmes CN (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 20 VV 60 F/F, soudée à la flamme ou collée à l'EAC sur l'isolant.
- On applique en deuxième couche : une feuille Technoseal E 30 PY 180 ARD, soudée à la flamme ou collée à l'EAC à plein sur la première couche.
- On applique une couche supplémentaire constituant le chemin de circulation : une feuille de Technoseal E 40 PY 160 ARD de couleur différente de la partie courante.

Voir Tableau de mise en œuvre N°3. 1

Dans ces systèmes, le recouvrement des lés est effectué selon les indications du § 5.2.1 ci-dessus.

5.2.3 — Système adhérent sous protection rapportée lourde : Système G (APP), G' (SBS)
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 surfaçage au bitume à froid avant soudage. La constitution du revêtement est la suivante :

Système G (APP)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 20 VV 60 FIF soudée à la flamme sur le support.

On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal 30 PY 180 F/F soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°4

Système G' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 20 VV 60 F/F soudée à la flamme ou collée à l'EAC sur le support.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal E 30 PY 180 F/F soudée ou collée à l'EAC à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°4. 1

- Dans ces systèmes, le recouvrement des lés est effectué selon les indications du § 5.2.1 ci-dessus.

5.2.4 — Système semi-indépendant apparent : Systèmes A, AT (APP), A', AT' (SBS)

Ces systèmes sont 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 surfaçage 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

Les complexes sont identiques à ceux décrits en 5.2.3 ci-dessus.

5.2.5 — Système indépendant sous protection rapportée lourde : Système E (APP), E' (SBS)

Cette technique est applicable sur tous les éléments porteurs et supports usuels définis au § 4 ci-dessus. Tôles d'acier nervurées, Maçonnerie, Isolants non porteurs.

5.2.5.1 — Cas général

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

La feuille de première couche est déroulée à sec.

On utilise ensuite le revêtement bicouche suivant : Systèmes E (APP) ou E' (SBS)

Système E (APP)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal 20 VV 60 F/F, soudée à la flamme sur le support.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal 30 PY 180 F/F, soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en oeuvre N°4

Système E' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 20 VV 60 F/F, soudée à la flamme ou collée à l'EAC sur le support.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal E 30 PY 180 F/F, soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en oeuvre N°4. 1

- Dans ce système, le recouvrement des lés est effectué selon les indications du § 5.2.1 ci-dessus.

5.2.5.2 — Cas particulier du polystyrène expansé (Avec Avis technique CSTB)

- Un écran voile de verre est déroulé à sec, joints de recouvrement de 10cm libres.
- Un écran thermique complémentaire (feutre 36S kraft) est déroulé à sec sur l'écran voile de verre, joints a recouvrement de 10 cm fibres.
- On utilise ensuite le revêtement bicouche décrits ci-dessus : Systèmes E ou E'

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

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

Le liaisonnement entre le nouveau revêtement et l'ancien (indépendance, semi-indépendante, adhérence) est dans chaque cas conforme à la norme française : N.F. DTU. 43.5. cf. : Tableaux 2, 2.1, 3, 3.1, 4, 4.1, 5 et 5.1

6 — PROTECTION DES PARTIES COURANTES

6.1- Système apparent

Les feuilles Technoseal & Technoseal E, revêtues de 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 pour terrasses accessibles, terrasses inaccessibles ou terrasses-zone technique, sera réalisée conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13, tableau 34.2.

6.2.1 — 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 4cm d'épaisseur minimale.

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

6.2.2 — 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.

6.2.3 — 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.

6.2.4 — Isolation inversée

La protection lourde est réalisée conformément aux dispositions du document Technique d'application des panneaux isolants en polystyrène extrudé, et aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13.4.

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 à 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 auto-protégé

En toiture inaccessible, terrasse technique ou à zone technique ou accessible avec protection par dalles sur plots (admise en isolation inversée et lorsque la tête du relevé se place au-dessus du niveau fini des dalles)

- 1 couche d'EIF "Ecoprimer"
- Un 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 :
 - o Technoseal E 35 PY 180 F/F pour les élastomères ou,
 - o Technoseal 30 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 :
 - o Technoseal E 35 PY 180 ARD pour les élastomères ou,
 - o Technoseal 30 PY 180 ARD pour les plastomères,

Relevé sous protection dure

En terrasse accessible, le relevé est réalisé comme suit :

- 1 couche d'EIF "Ecoprimer"
- Une équerre de renfort, constitué d'une feuille polymérique, soudée sur toute la hauteur.

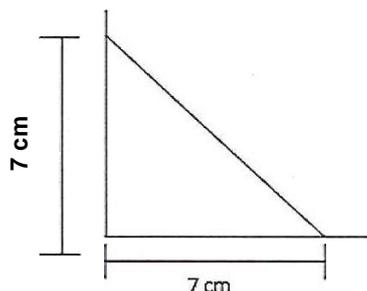
Il est arrêté à 5 cm du nez d'acrotère avec talon d'au moins 10 cm. Constitué de :

- Technoseal E 35 PY 180 F/F pour les élastomères ou,
- Technoseal 30 PY 180 F/F pour les plastomères.

Le relevé proprement dit, constitué d'une feuille polymérique en

- Technoseal E 35 PY 180 F/F pour les élastomères ou,
- Technoseal 30 PY 180 ARD pour les plastomères, 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.

Tous les reliefs : acrotères, émergences, traversées de ventilation comportent un chanfrein de **7 x 7 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 8.

8.3 —Evacuation des eaux pluviales, pénétrations

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

Sous la platine, la pièce de renfort est réalisée en membrane Technoseal E 35 PY 180 F/F pour les élastomères ou Technoseal 30 PY 180 F/F pour les plastomères.

8.4 — Chemins de circulation, Toitures Techniques et Zones techniques

Dans le cas des revêtements apparents, soudage d'une feuille Technoseal E 40 PY 180 ARD, pour les élastomères ou Technoseal 40 PY 180 ARD, pour les plastomères. La membrane doit être 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 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 200kPa 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 200kPa.

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°8

Pour les membranes d'étanchéité modifié 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°8. 1

9.2 — Filler

Carbonate du calcium acheté localement

9.3 - Armatures

Voir Tableau N° 9

Les fournisseurs sont :

- Société Johns Manville (Allemagne) pour le polyester
- Société Saint Gobain (France) pour voile de verre

9.4 Polymers

Les fournisseurs sont :

- PADANA (Italie)

9.5 Paillettes d'ardoises

Le fournisseur est la société Carrières des Lacs (France)

9.6— Feuilles manufacturées

9.61 —Composition et présentation

La composition et la présentation des principales feuilles sont données dans le tableau **N°10**

9.62 — Caractéristiques des feuilles

Elles sont indiquées dans le tableau N° 11

9.63 — Autres matériaux en feuilles

- Ecran d'indépendance VV 100 voile de verres 100 g/m' 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

Accessoires pour l'entrée d'eau pluviale en toitures terrasses

- Gargouilles en caoutchouc, TPO ou en PVC
- Crapaudines et garde-grèves en caoutchouc, TPO ou PVC

Isolants :

Perlite expansée en panneau à surface non revêtue (1,20m x 0,60m)

(Avis technique du CSTB NO\$/10-2144)

Perlite expansée en panneau à surface revêtue (1,20m x 0,60m) FESCO S

(Avis technique du CSTB N° 5/10-2143)

- Polystyrene extrudée en panneau.
- Laine de roche en panneaux nus et soudables

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 ou en voile de verre, 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 thermofusible sur la face supérieure, ou ardoisage.

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

10.2 Contrite

La Société TECHNOPURE MAROC a mis en place un système qualité conforme à la norme ISO 9001.

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 bénéficiant du Certificat de Marquage CE 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 1.1 — Classement FIT revendiqué pour le système bicouche Technoseal(APP)

1 ^{ère} couche	2 ^{ème} couche	
Type de membrane	Technoseal 30 PY 180 F/F	Technoseal 30 PY 180 ARD
Technoseal 20 VV 60 F/F	F4 I4 T4	F4 I4 T4
Technoseal 25 VV 60 F/F	F4 I4 T4	F4 I4 T4
Technoseal 25 PY 180 F/F	F4 I4 T4	F4 I4 T4
Technoseal 30 PY 180 F/F		
Technoseal 25 PY 40 F/F		

Tableau 1.2 — Classement FIT revendiqué pour le système bicouche TECHNOSEAL E mis en œuvre par soudage (SBS)

1 ^{ère} couche	2 ^{ème} couche	
Type de membrane	Technoseal E 30 PY 180	Technoseal E 40 PY 180
Technoseal E 25 VV 60	F4 I4 T4	F4 I4 T4
Technoseal E 25 PY 180	F5 I4 T4	F5 I4 T4
Technoseal E 30 PY 180		
Technoseal E 40 PY 180		
T4 devient T2 lors de l'emploi d'une colle à froid, ou d'une sous-couche bitume oxydé, ou d'un collage bitume dans le revêtement		

Tableau 2 : Revêtements bicouche apparants pour toitures inaccessibles, en travaux neufs et réfections.

Support direct du revêtement	Semi – Indépendant	Adhérent
Pente (1) minimale 1,5%	Type A Ecran perforé + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type C Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	EIF + A	EIF + C
Isolants Maçonnerie ou TAN		
Liège		C (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)		C (2)
Laine de verre (sous Avis Technique)		C (2)
Laine de roche (sous Avis Technique)		C (2)
Polyuréthane (sous Avis Technique)		
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)		
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	EIF + A	
Bitumineux indépendant		
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	EIF + A	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes		
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	EIF + A	C (3)
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes		
Membrane synthétique		
Nota (1) La pente minimum, sur maçonnerie, est conforme à la norme marocaine NM.8.913 ; Sur TAN, elle est conforme au DTU français DTU 43.3 ; En travaux de réfection, elle est conforme au DTU 43.5 (2) Selon les Directives du Cahier du CSTB N°2358 de Mars 2008. Sur panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés ; à défaut, panneaux courants surfacés par bitume modifié à froid avant soudage (3) Sans EIF, après déclardage de la feuille métallique		

Tableau 2.1 : Revêtement Plastomère (SBS) Bicouche Apparent pour toitures inaccessibles, en travaux neufs et réfections

Support direct du revêtement Pente (1) minimale 1,5%	Semi – Indépendant	Adhérent
	Type AT Ecran perforé + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	EIF + AT	EIF + CT
Isolants Maçonnerie ou TAN		
Liège		
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)		C (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)		C (3)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)		C (3)
Polyuréthane (sous Avis Technique)		
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)		
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	EIF + AT	
Bitumineux indépendant		
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	EIF + AT	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes		
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	EIF + AT	CT (4)
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes		
Membrane synthétique		
Nota :		
(1) La pente minimum, sur maçonnerie, est conforme à la norme marocaine NM.8.913 ; Sur TAN, elle est conforme au DTU français DTU 43.3 ; En travaux de réfection, elle est conforme au DTU 43.5		
Les chemins de circulation sont réalisés avec feuille complémentaire Technoseal 40 PY 180 ARD, de couleur différente de la		

Tableau 3 : Revêtements Bicouche Apparents pour toitures inaccessibles - Toitures Techniques ou à Zones Techniques (2), en travaux neufs et réfections

Support direct du revêtement Pente (1) minimale 1,5%	Semi – Indépendant	Adhérant
	Type AT Ecran perforé + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	E	EIF + G (1) (2)
Isolation inversée (6)	E	EIF + G
Isolants sur Maçonnerie		
Liège	E (3) (4)	G (3) (4)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)		
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)		
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (3)	
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	VV 100 + E	
Bitumineux indépendant		
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	E	G
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes	E	
Membrane synthétique	ALU VV +E	
<p>Nopta :</p> <ol style="list-style-type: none"> En toiture accessible « PIETONS », l'adhérence est interdite sur plancher de type A avec bac collaborant et sur plancher de type D même avec dalle de compression En toiture accessible « VEHICULES », l'adhérence est interdite sur tous les types plancher Interdit en toiture accessible « VEHICULES » La somme des charges permanentes et d'exploitations est limitée à 4,5KN/m². La pente minimum, sur maçonnerie, est conforme à la norme marocaine NM.8.913 ; Sur TAN, elle est conforme au DTU français DTU 43.3 ; En travaux de réfection, elle est conforme au DTU 43.5 Selon les Directives du Cahier du CSTB N°2358 de Mars 2008. L'écran d'indépendance n'est pas nécessaire sur isolant en perlite expansé 		

Tableau 3.1 : Revêtement élastomère (SBS) Bicouche Apparents pour toitures, Techniques ou à Zones Techniques (2), en travaux neufs et réfections

Support direct du revêtement	Semi – Indépendant	Adhérent
Pente (1) minimale 1,5%	Type E VV 100 (8) + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	E	EIF + G
Isolation inversée (7)	E	EIF + G
Isolants sur Maçonnerie (sous protection meuble ou dure)		
Liège	E	G (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (5)	
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	VV 100 + E	
Bitumineux indépendant	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	E	G (6)
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes	E	
Membrane synthétique	ALU VV +E	
Isolants sur TAN (sous protection meuble avec pente entre 3 et 5° limites incluses)		
Liège	E	G (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (5)	
Nota :		
(1) La protection lourde : meuble ou dure, est réalisée conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13		
(2) Panneaux courants surfacés par EAC avant soudage		
(3) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés		
(4) Interdit en Terrasses techniques ou en Zones techniques, sauf si le DTA de l'isolant admet cette destination		
(5) L'écran thermique peut se placer au-dessous de l'écran VV 100		
(6) Appliquer deux couches d'Aquatech sur le support préalablement imprégné d'une couche 50/50 d'Aquatech. Une couche à une proportion de 1L/m ² .laisser sécher avant l'application de la seconde couche qui doit être faite sur l'angle droit de la première couche avec la même proportion		
(7) Selon les Directives du Cahier du CSTB N°2358 de Mars 2008.		
(8) L'écran d'indépendance n'est pas nécessaire sur isolant en perlite expansé		

Tableau 4 : Revêtement bicouche sous protection dure pour toitures accessibles aux véhicules en travaux neufs et réfections.

Support direct du revêtement Pente (1) minimale 1,5%	Semi – Indépendant	Adhérent
	Type AT Ecran perforé + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	E	EIF + G (1) (2)
Isolation inversée (6)	E	EIF + G
Isolants sur Maçonnerie		
Liège	E (3) (4)	G (3) (4)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)		
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)		
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (3)	
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	VV 100 + E	
Bitumineux indépendant		
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	E	G
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes	E	
Membrane synthétique	ALU VV +E	
<p>Nota</p> <ol style="list-style-type: none"> En toiture accessible « PIETONS », l'adhérence est interdite sur plancher de type A avec bac collaborant et sur plancher de type D même avec dalle de compression En toiture accessible « VEHICULES », l'adhérence est interdite sur tous les types de plancher Interdit en toiture accessible « VEHICULES » La somme des charges permanentes et d'exploitations est limitée a 4,5kN/in'. La pente minimum, sur maçonnerie, est conforme a la norme marocaine NM 10.8.913 ; En travaux de réfection, elle est onforme au DTU 43.5. Selon les directives du Cahier du CSTB N° 2358 de Mars 2008 L'écran d'indépendance n'est pas nécessaire sur isolant en perlite expansé 		

Tableau 4.1 : Revêtement élastomère (SBS) Bicouche sous protection dure pour toitures accessibles aux piétons, au séjour et aux véhicules en travaux neufs et réfection.

Support direct du revêtement Pente (1) minimale 1,5%	Semi – Indépendant	Adhérent
	Type AT Ecran perforé + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	E	EIF + G (1) (2)
Isolation inversée (6)	E	EIF + G
Isolants sur Maçonnerie		
Liège	E (3) (4)	G (3) (4)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)		
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)		
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (3)	
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	VV 100 + E	
Bitumineux indépendant		
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	E	G
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes	E	
Membrane synthétique	ALU VV +E	
<p>Nota</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) En toiture accessible « PIETONS », l'adhérence est interdite sur plancher de type A avec bac collaborant et sur plancher de type D même avec dalle de compression 2) En toiture accessible « VEHICULES », l'adhérence est interdite sur tous les types de plancher 3) Interdit en toiture accessible « VEHICULES » 4) La somme des charges permanentes et d'exploitations est limitée a 4,5kN/in'. 5) La pente minimum, sur maçonnerie, est conforme a la norme marocaine NM 10.8.913 ; En travaux de réfection, elle est onforme au DTU 43.5. 6) Selon les directives du Cahier du CSTB N° 2358 de Mars 2008 7) L'écran d'indépendance n'est pas nécessaire sur isolant en perlite expansé 		

Tableau 5 : Revêtement bicouche sous protection lourde meuble ou dure (1) pour toitures inaccessibles, toitures techniques ou en zones techniques.

Support direct du revêtement Pente (1) minimale 1,5%	Semi – Indépendant	Adhérent
	Type E VV 100 (8) + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	E	EIF + G
Isolation inversée (7)	E	EIF + G
Isolants sur Maçonnerie (sous protection meuble ou dure)		
Liège	E	G (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (5)	
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	VV 100 + E	
Bitumineux indépendant	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	E	G (6)
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes	E	
Membrane synthétique	ALU VV +E	
Isolants sur TAN (sous protection meuble avec pente entre 3 et 5° limites incluses)		
Liège	E	G (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (5)	
Nota :		
1) La protection lourde : meuble ou dure, est réalisée conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13		
2) Panneaux courants surfacés par EAC avant soudage		
3) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés		
4) Interdit en Terrasses techniques ou en Zones techniques, sauf si le DTA de l'isolant admet cette destination		
5) L'écran thermique peut se placer au-dessous de l'écran VV 100		
6) Appliquer deux couches d'Aquatech sur le support préalablement imprégné d'une couche 50/50 d'Aquatech. Une couche à une proportion de 1L/m ² .laisser sécher avant l'application de la seconde couche qui doit être faite sur l'angle droit de la première couche avec la même proportion		
7) Selon les Directives du Cahier du CSTB N°2358 de Mars 2008.		
8) L'écran d'indépendance n'est pas nécessaire sur isolant en perlite expansé		

Tableau 5.1 : Revêtement élastomère (SBS) Bicouche sous protection lourde meuble ou dure (1) pour toitures inaccessibles, toitures techniques ou en zones techniques

Support direct du revêtement	Semi – Indépendant	Adhérent
Pente (1) minimale 1,5%	Type E VV 100 (8) + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD	Type CT Soudage à pleine surface + Technoseal 20 VV 60 F/F + Technoseal 30 PY 180 ARD
Maçonnerie	E	EIF + G
Isolation inversée (7)	E	EIF + G
Isolants sur Maçonnerie (sous protection meuble ou dure)		
Liège	E	G (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (5)	
Anciens Revêtements		
Asphalte auto-protégé	VV 100 + E	
Bitumineux indépendant	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base de bitume oxydé	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé minéral à base d'autres bitumes	VV 100 + E	
Bitumineux auto protégé métallique à base de bitume oxydé	E	G (6)
Bitumineux auto protégé métallique à base d'autres bitumes	E	
Membrane synthétique	ALU VV +E	
Isolants sur TAN (sous protection meuble avec pente entre 3 et 5° limites incluses)		
Liège	E	G (2)
Perlite expansée (fibrée) (sous Avis Technique)	E	G (3)
Laine de verre (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Laine de roche (5) (sous Avis Technique)	E	G (3) (4)
Polyuréthane (sous Avis Technique)	E (3)	
Polystyrène Expansé (sous Avis Technique)	Ecran thermique + E (5)	
Nota :		
1) La protection lourde : meuble ou dure, est réalisée conformément aux dispositions de la norme marocaine NM 10.8.913 § 13		
2) Panneaux courants surfacés par EAC avant soudage		
3) Panneaux isolants aptes à recevoir des revêtements soudés		
4) Interdit en Terrasses techniques ou en Zones techniques, sauf si le DTA de l'isolant admet cette destination		
5) L'écran thermique peut se placer au-dessous de l'écran VV 100		
6) Appliquer deux couches d'Aquatech sur le support préalablement imprégné d'une couche 50/50 d'Aquatech. Une couche à une proportion de 1L/m ² . laisser sécher avant l'application de la seconde couche qui doit être faite sur l'angle droit de la première couche avec la même proportion		
7) Selon les Directives du Cahier du CSTB N°2358 de Mars 2008.		
8) L'écran d'indépendance n'est pas nécessaire sur isolant en perlite expansé		

Tableau 6 : Choix et mise en œuvre du pare-vapeur

Élément porteur	Hygrométrie et chauffage des locaux	Pare-vapeur sans EAC sous protection Lourde (3)	Pare-vapeur sans EAC sous revêtement apparent
Maçonnerie	Cas courant (faible et moyenne hygrométrie)	EIF + Technoseal 25 VV 60 F/F, soudé en plein sur Ecoprimer	EIF + Technoseal 25 VV 60 F/F, soudé en plein sur Ecoprimer
	Locaux à forte hygrométrie ou planchers n'assurant qu'une partie du chauffage	EIF + BA 40 alu, soudé en plein	
	Locaux à très forte hygrométrie ou planchers assurant la totalité du chauffage	EIF + Feutre perforé soudable + BA 40 alu soudé (2)	
TAN	Voir DTU 43.3	Se reporter au DTU 43.3	Se reporter au DTU 43.3

Nota :

- (1) Pontage des joints : cf § 4.2
- (2) L'écran perforé est déroulé à recouvrement de 5 à 10 cm
- (3) Sous protection lourde, le pare-vapeur sans EAC peut être posé également en indépendance dans la limite des surfaces et dépression au vent admise par le document technique d'Application de l'isolation associé (avec les mêmes feuilles sans EIF) à joints soudés . En périphérie de la toiture et autour des émergences, le pare-vapeur est soudé sur 50 cm

Tableau 7 : Choix et mise en œuvre de l'isolant (1)

Nature de l'isolant	Étanchéité apparente	Étanchéité sous protection lourde
Liège	Selon DTU 43.1, 43.2 ET 43.4	Selon DTU 43.1, 43.2 ET 43.4
Perlite expansée (fibrée)	- Bitume modifié appliqué à froid - Fixations mécaniques solides au pas (3)	- Bitume modifié appliqué à froid, ou collage à froid (2) ou libre ou fixations mécaniques (3)
Laine de verre	- Bitume modifié appliqué à froid - Fixations mécaniques solides au pas (3)	- Bitume modifié appliqué à froid - Fixations mécaniques solides au pas (3)
Laine de roche	- Bitume modifié appliqué à froid - Fixations mécaniques solides au pas (3)	- Bitume modifié appliqué à froid - Fixations mécaniques solides au pas (3)
Polyuréthane tous parements		- Bitume modifié appliqué à froid - Ou libre ou collage à froid (2)
Polystyrène Expansé		- Collage à froid (2) ou libre ou fixations mécaniques (3)
Polystyrène extrudé		- Pose libre

Nota :

- (1) Pose en plusieurs lits de panneaux : selon le document Technique d'Application des panneaux isolants
- (2) Collage à froid selon le Document technique d'application de l'isolant
- (3) Répartition des attelages de fixations mécaniques selon le Document technique d'application du panneau isolant et selon la norme marocaine NM 10.8.913 § 6.4.3

Tableau 8:Caractéristiques du liant

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 %	
Nota : (1) Valeurs issues d'essais de types initiaux		

Tableau 8.1 : Caractéristiques du liant (SBS)

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 %	
Nota : (1) Valeurs issues d'essais de types initiaux		

Tableau 9: Caractéristiques des armatures

Caractéristiques	Voile de verre	Polyester non tissé
Masse surfacique (g/m ²)	60	180
Force de rupture (N/50mm)	Sens L : 230 Sens T : 150	Sens L : 550 Sens T : 400
Allongement de rupture en %	Sens L : 2.5 Sens T : 2.5	Sens L : 30 Sens T : 28

Tableau 10 : Composition et présentation des feuilles ± base de bitume modifié par APP

Composants	Technoseal 20 VV 60 F/F	Technoseal 25 VV 60 F/F	Technoseal 25 PY 180 F/F	Technoseal 25 PY 180 ARD
Armatures Voile de verre (g/m ²)	60	60		
Armature Non-tissé Polyester (g/m ²)			180	180
Finition surface : Film thermofusible (g/m ²)	10	10	10	
Finition surface : Paillettes d'ardoises (g/m ²)				800
Finition sous-face : Film thermofusible (g/m ²)	10	10	10	10
Longueur du rouleau (m)	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Largeur du rouleau (m)	≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 1
Epaisseur (mm)	2,0 (+/-5%)	2,5 (+/-5%)	3,0 (+/-5%)	3,0 (+/-5%)
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)	25 (+/-10%)	33(+/-10%)	4.0 (+/-10%)	4.2 (+/-15%)
Destination	- 1ère couche	- 1ère couche - Pare vapeur	- 2ème couche sous protection rapportée	- 2ème couche apparente en partie courante
Nota : Chaque rouleau est identifié par l'apposition du sigle TECHNOPURE sur le rouleau				

Tableau 10.1 : Composition et présentation des feuilles ± base de bitume modifié par SBS

Composants	Technoseal 20 VV 60 F/F	Technoseal 25 VV 60 F/F	Technoseal 30 PY 180 F/F	Technoseal 30 PY 180 ARD
Armatures Voile de verre (g/m ²)	60	60		
Armature Non-tissé Polyester (g/m ²)			180	180
Finition surface : Film thermofusible (g/m ²)	10	10	10	
Finition surface : Paillettes d'ardoises (g/m ²)				800
Finition sous-face : Film thermofusible (g/m ²)	10	10	10	10
Longueur du rouleau (m)	≥ 10	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Largeur du rouleau (m)	≥ 1	≥ 1	≥ 1	≥ 1
Epaisseur (mm)	2,0 (+/-5%)	2,5 (+/-5%)	3,0 (+/-5%)	3,0 (+/-5%)
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)	25 (+/-10%)	33(+/-10%)	4.0 (+/-10%)	4.2 (+/-15%)
Destination	- 1ère couche	- 1ère couche - Pare vapeur	- 2ème couche sous protection rapportée	- 2ème couche apparente en partie courante
Nota : Chaque rouleau est identifié par l'apposition du sigle TECHNOPURE sur le rouleau				

Tableau 11 : Caractéristiques spécifiées des feuilles des feuilles ± base de bitume modifié par APP

Caractéristiques	(1)	Technoseal 20VV60	Technoseal 25 VV 60	Technoseal 30 PY 180
Contrainte de tractation à rupture des armatures. Valeur moyenne tolérée LxT (N/50mm) . EN 12311-1	VDF	≥350x250	≥400x300	700x600±20%
Allongement de rupture ; Valeur moyenne tolérée LxT (%) . NF EN 12311-1	VDF	≥1x1	≥2x2	35x40 ±20%
Température limite de souplesse à froid Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1109	VLF	≤ -5 ≤ 0	≤ -5 ≤ 0	≤ -5 ≤ 0
Tenue à la chaleur Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1110	VLF	≥ 120 ≥ 110	≥ 120 ≥ 110	≥ 120 ≥ 110
Retrait libre maximal à 80°C NF EN 1107-1	VLF			≤ 0.5
Résistance au poinçonnement statique NF EN 12730-méthode A	VLF	≥ 5 (L5)	≥ 5 (L5)	≥ 15 (L15)
Résistance au choc NF EN 12691-méthode B	VLF			≥ 100)
Résistance au poinçonnement statique d'un système (sous classe L) NF EN 84-352 et FIT	VLF		≥ 25Kg (L4)	
Résistance au poinçonnement statique d'un système (sous classe D) NF EN 84-353 et FIT	VLF		D2	
Résistance à la déchirure au clou à + 20°C . LxT (N) NF EN 12310-1	VDF		50x50	
Nota (1) : VLF : Valeur limite du fabricant VDF : valeur déclarée par le fabricant				

Tableau 11 bis : Caractéristiques spécifiées des feuilles des feuilles ± base de bitume modifié par SBS

Caractéristiques	(1)	Technoseal 20VV60	Technoseal 25 VV 60	Technoseal 25 PY 180
Contrainte de tractation à rupture des armatures. Valeur moyenne tolérée LxT (N/50mm) . EN 12311-1	VDF	≥350x250	≥400x300	700x600±20%
Allongement de rupture ; Valeur moyenne tolérée LxT (%) . NF EN 12311-1	VDF	≥1x1	≥2x2	40x45 ±15%
Température limite de souplesse à froid Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1109	VLF	≤ -5 ≤ 0	≤ -5 ≤ 0	≤ -5 ≤ 0
Tenue à la chaleur Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1110	VLF	≥ 120 ≥ 110	≥ 120 ≥ 110	≥ 120 ≥ 110
Retrait libre maximal à 80°C NF EN 1107-1	VLF			≤ 0.5
Résistance au poinçonnement statique NF EN 12730-méthode A	VLF	≥ 5 (L5)	≥ 5 (L5)	≥ 15 (L15)
Résistance au choc NF EN 12691-méthode B	VLF			≥ 100)
Résistance au poinçonnement statique d'un système (sous classe L) NF EN 84-352 et FIT	VLF		≥ 25Kg (L4)	
Résistance au poinçonnement statique d'un système (sous classe D) NF EN 84-353 et FIT	VLF		D2	
Résistance à la déchirure au clou à + 20°C . LxT (N) NF EN 12310-1	VDF		50x50	
Nota (1) : VLF : Valeur limite du fabricant VDF : valeur déclarée par le fabricant				

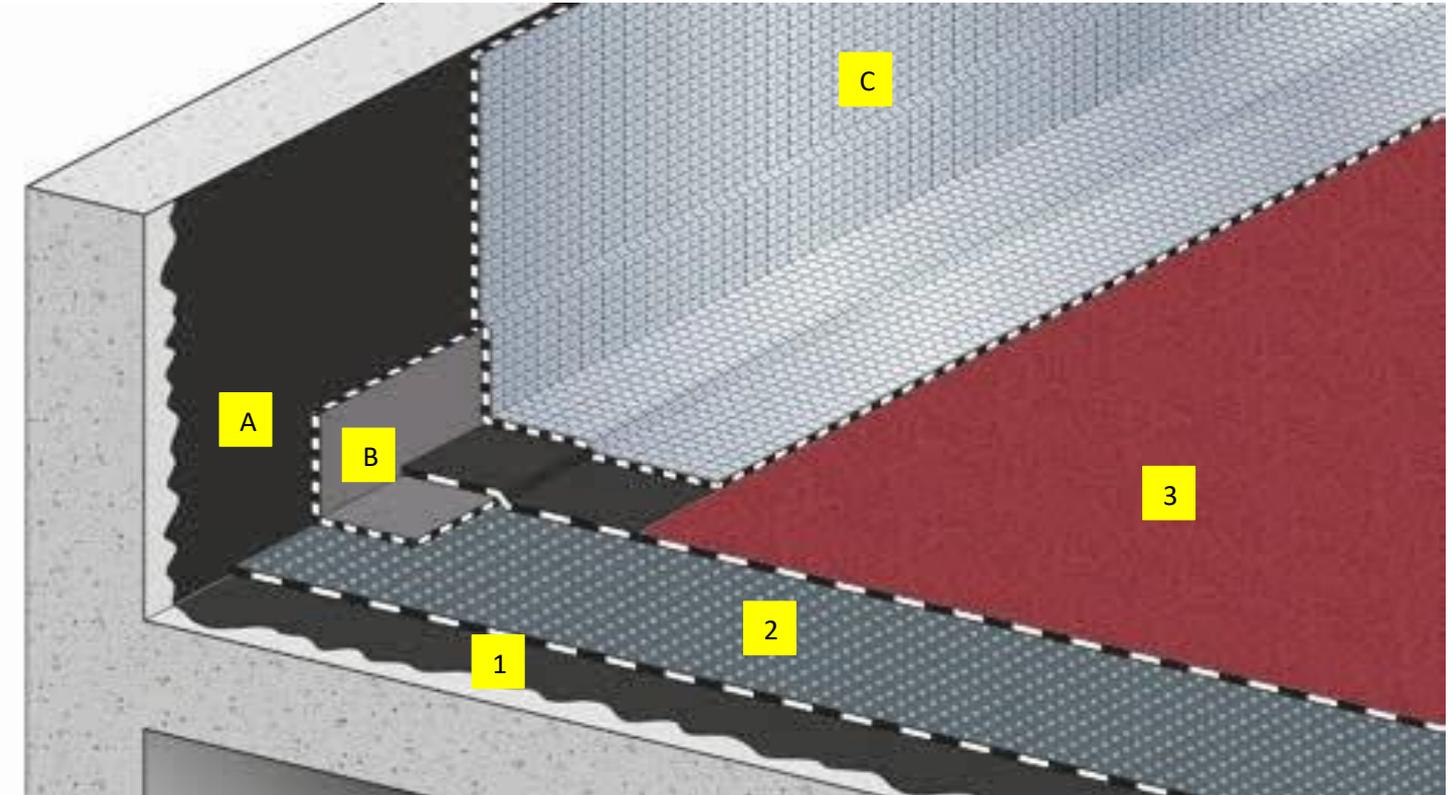
Tableau 12: Caractéristiques spécifiées d'Aquatech

Propriétés	Valeurs
Résidu à 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
Résistance à l'eau	Pas de cloques, ni re-émulsification dans l'eau

Tableau 13: Fréquence des essais lors du contrite de la production en usine (autocontrôle)

Caractéristiques	Fréquences
Sur matières premières	
Bitume de base <ul style="list-style-type: none"> - TBA / Pénétration à 25°C - Fines : Granulométrie - Ardoises : Granulométrie - Film plastique 	Chaque livraison Chaque livraison Chaque livraison Chaque livraison
Bitume modifié <ul style="list-style-type: none"> - TBA / pénétration à 25°C - Microscopie par épi-fluorescence - Pliabilité à froid - Résistance au fluage à température élevée 	Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange Chaque mélange
Sur produit fini <ul style="list-style-type: none"> - Caractéristique géométrique - Lisère – Poids - Résistance au fluage à température élevée - Souplesse à basse température - Adhérence des granulats (Autoprotection) - Stabilité dimensionnelle - Caractéristique en traction - Résistance au poinçonnement statique - Classement FIT - Comportement au vieillissement artificiel 	1 / lot de fabrication 1 / mois / système 1 / an
On entend par lot de fabrication la quantité introduite à chaque fois dans le mixeur pour fabrication. La quantité mélangée (Lot de fabrication)	

Système bicouche technoseal 20/30 auto protégée



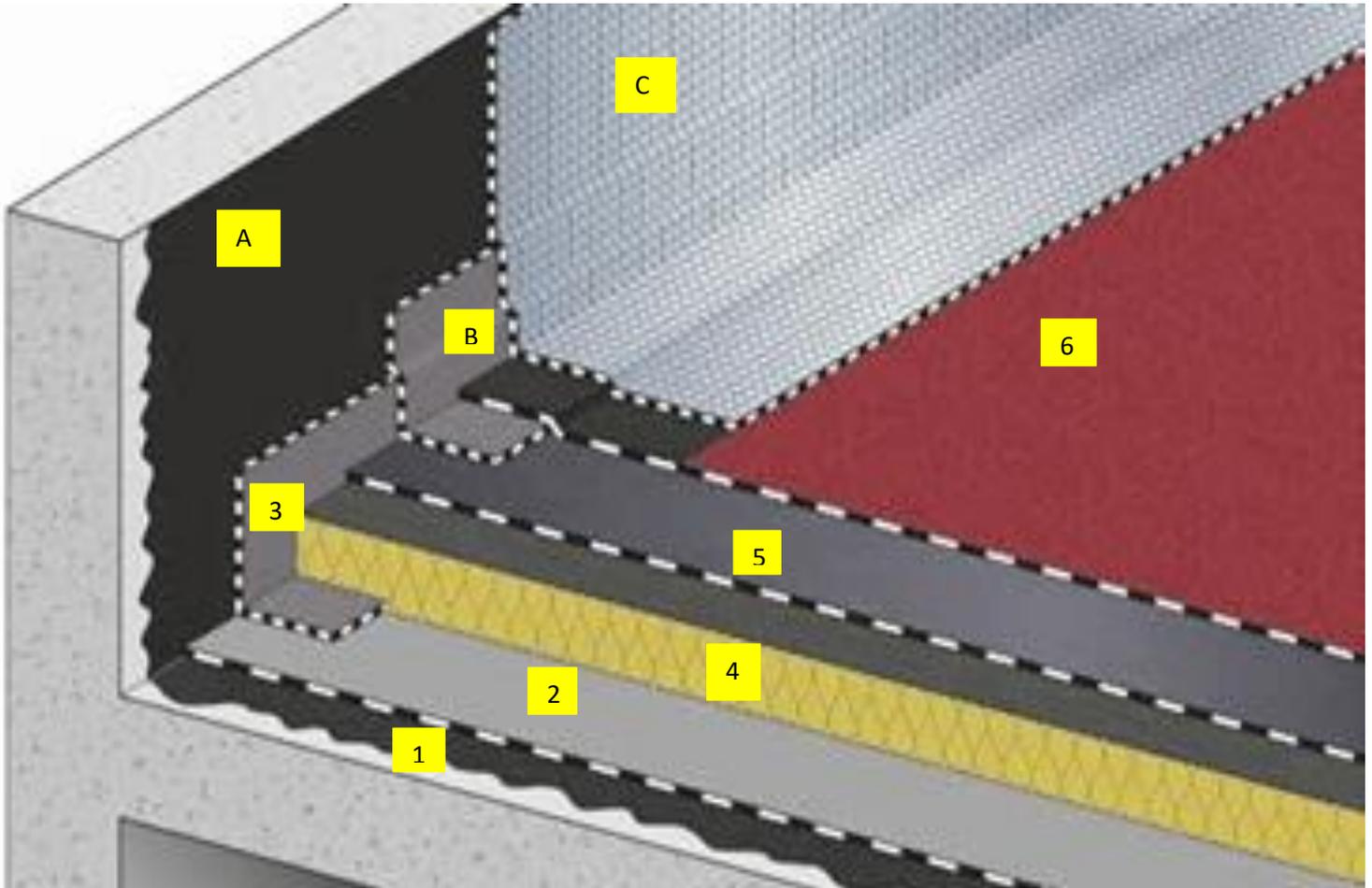
PARTIE COURANTE :

- 1) Impression à froid « Ecoprimer »
- 2) 1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal 20 VV 60 FF
- 3) 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 30 PY 180 ARD

RELEVE :

- A) Impression à froid « Ecoprimer »
- B) Equerre de renfort soudée Technoseal 30 PY 180 FF
- C) Couche de finition soudée Technoseal 30 PY 180 ARD

Système bicouche Technoseal 20/30 autoprotégée sur isolant



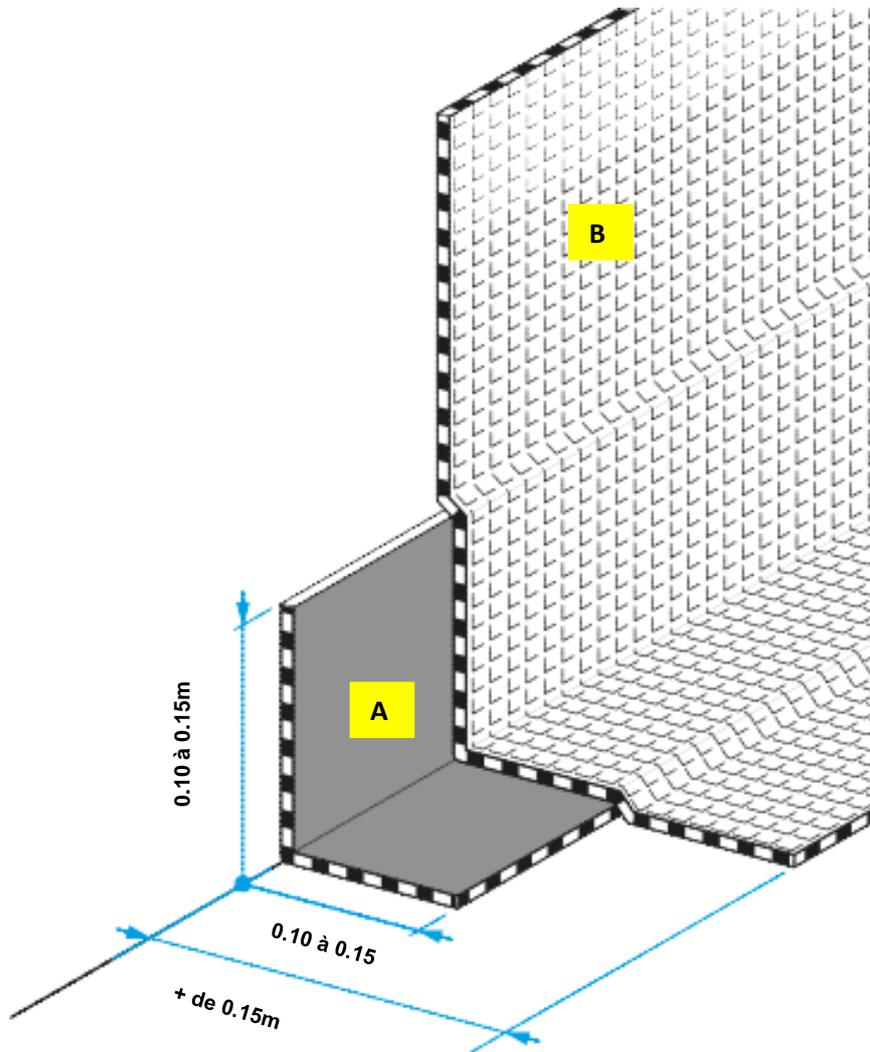
PARTIE COURANTE :

- 1) Impression à froid « Ecoprimer »
- 2) Pare vapeur Technoseal 20 VV 60 FF
- 3) Equerre pare vapeur soudée Technoseal 20 VV 60 FF
- 4) Isolant thermique Fesco nu
- 5) 1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal 20 VV 60 FF
- 6) 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 30 PY 180 ARD

RELEVE :

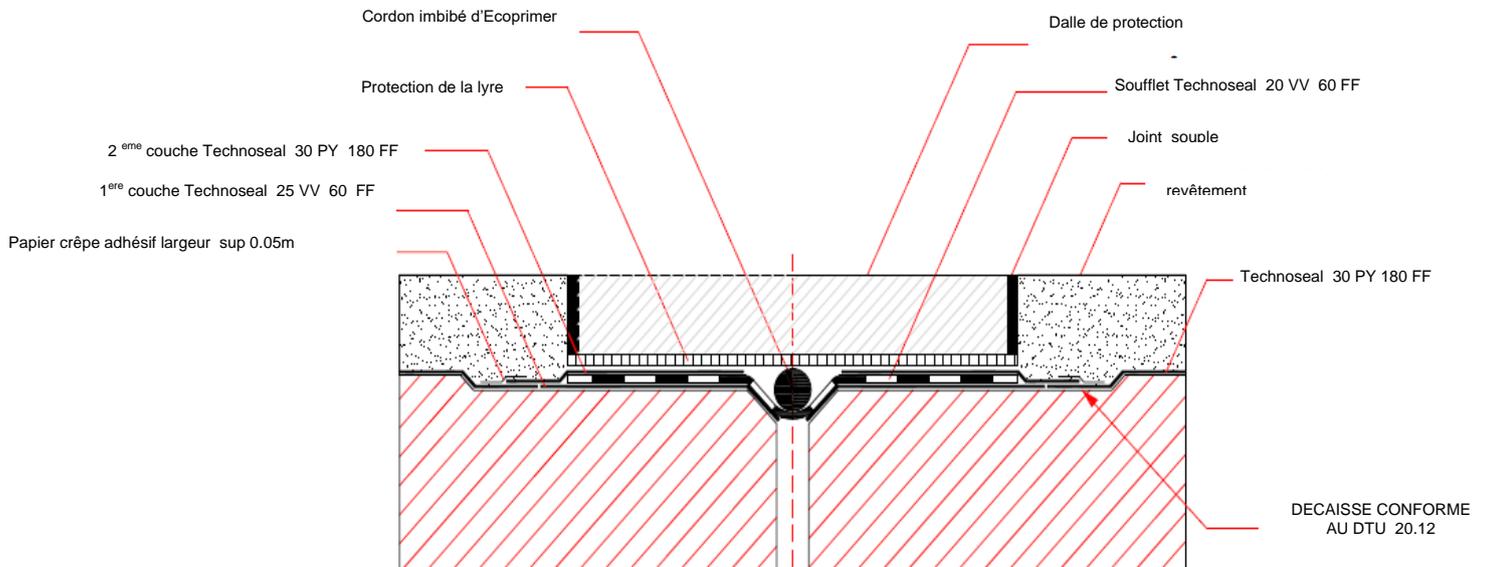
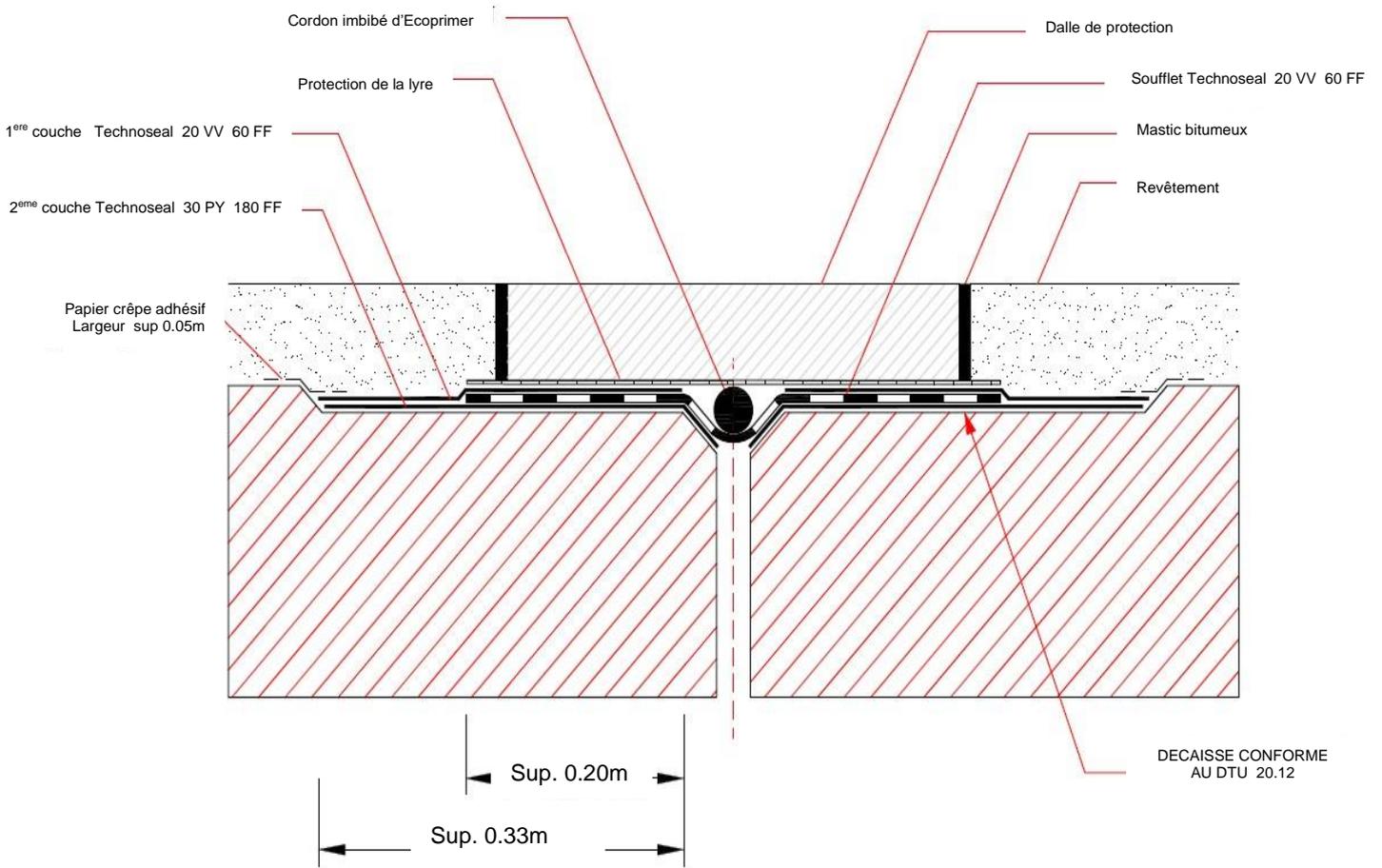
- A) Impression à froid « Ecoprimer »
- B) Equerre de renfort soudée Technoseal 30 PY 180 FF
- C) Couche de finition soudée Technoseal 30 PY 180 ARD

Renforts des relevés

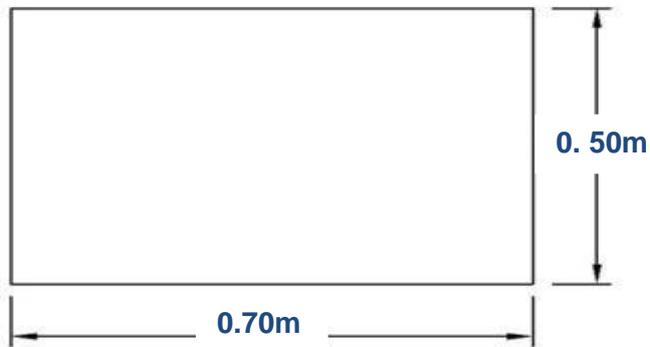


- A) EQUERRE DE RENFORT EN TECHNOSEAL 30 PY 180 FF
B) COUCHE DE FINITION EN TECHNOSEAL 30 PY 180 ARD

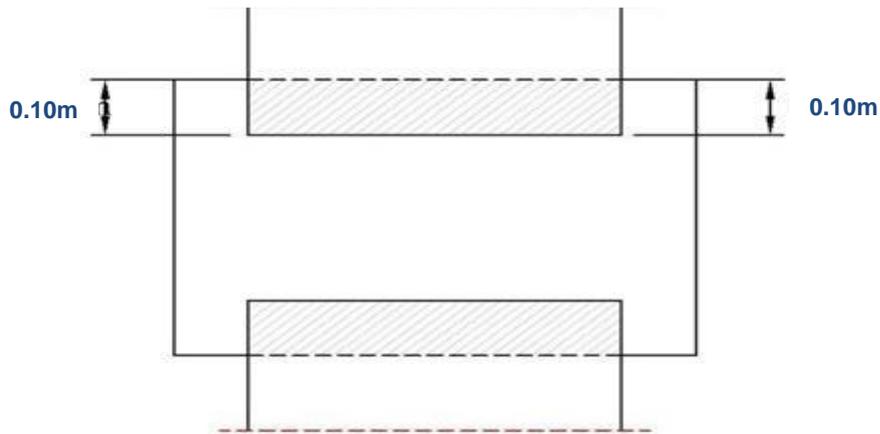
TRAITEMENT JOINT DE DILATATION EN SYSTEME BICOUCHE



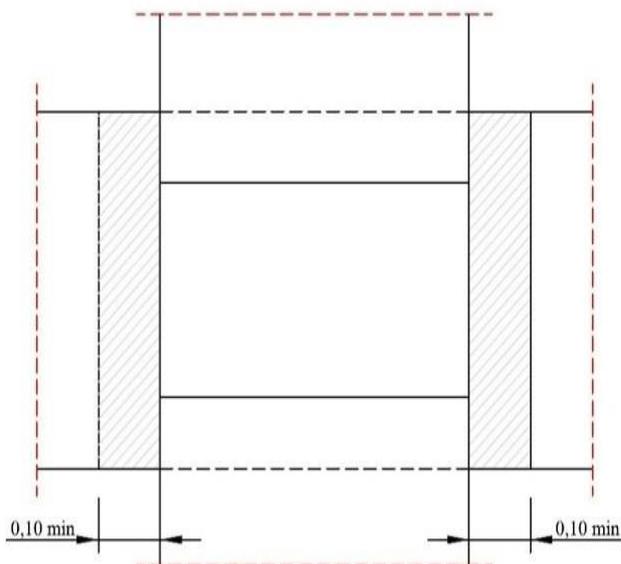
DISPOSITION DE SOUDAGE DES MEMBRANES DE LA LYRE



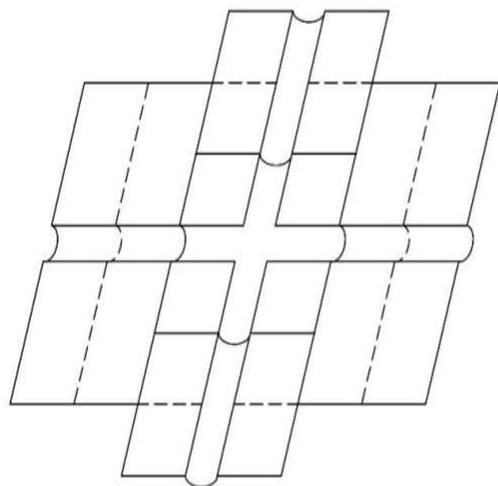
1) PIECE DE CARREFOUR TECHNOSEAL



2) SOUDURE A PLAT DU 1^{ER} JOINT LINEAIRE EN ATTENTE



3) SOUDURE A PLAT DU 2^{EME} JOINT EN ATTENTE



4) MISE EN FORME DE LA LYRE