

TECHNOPURE MAROC



CAHIER DES CHARGES 03/DT/03-2023

DEFINISSANT LE DOMAINE D'EMPLOI

ET

LA MISE EN ŒUVRE

DU

REVETEMENT D'ETANCHEITE BICOUCHE

TECHNOSEAL 25 / 25

&

TECHNOSEAL E 25 / 25

Siege : TECHNOPURE MAROC

267 , Lotissement Lina- Sidi Maarouf- Casablanca-Maroc

Tél. : +212 522 973 596 / 522 973 445

Fax : + 212 522 973 588

Internet : <http://www.technopure.ma>

mail : contact@technopure.ma

Usine: lot 113 zone industrielle- Sahel HAD SOUALEM



Le procédé « TECHNOSEAL 25 / 25 BICOUCHE » & « TECHNOSEAL E 25 / 25 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).

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
- Accessibles aux piétons, et /ou aux véhicules légers sous protection lourde dure, sous protection par dalles sur plots
- Terrasse jardins.

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

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 ces procédés ont une épaisseur d'au moins 5 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/

Pour le soudage des couches du 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 grésés.

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 & TERMINOLOGIE

Les feuilles ont les caractéristiques géométriques suivantes :

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

TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1m
Epaisseur nominale	25 mm ± 5%
Poids nominal par m ²	3.0 kg/m ² ± 15%
Armatures en voile de verre	60 gr/m ²

TECHNOSEAL 25 PY 180 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1m
Epaisseur nominale	25 mm ± 5%
Poids nominal par m ²	3.2 kg/m ² ± 10%
Armatures en polyester	180 gr/m ²

TECHNOSEAL 25 PY 180 ARD

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1m
Epaisseur nominale	25 mm ± 5%
Poids nominal par m ²	3.6 kg/m ² ± 15%
Armatures en polyester	180 gr/m ²
Paillettes d'ardoises	800gr/m ²

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

TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1m
Epaisseur nominale	25 mm ± 5%
Poids nominal par m ²	3.0 kg/m ² ± 10%
Armatures en voile de verre	60 gr/m ²

TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1m
Epaisseur nominale	25 mm ± 5%
Poids nominal par m ²	3.2 kg/m ² ± 10%
Armatures en polyester	180 gr/m ²

TECHNOSEAL E 25 PY 180 ARD

Longueur nominale du Rouleau	≥ 10m
Largeur nominale du Rouleau	≥ 1m
Epaisseur nominale	25 mm ± 5%
Poids nominal par m ²	3.6 kg/m ² ± 15%
Armatures en polyester	180 gr/m ²
Paillettes d'ardoise	800gr/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 **ARD** suivant la dénomination du produit, 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 et du DTU 43.

3.2 — Cadre d'utilisation

3.2.1 — Revêtements apparents pour toitures inaccessibles

Voir Tableaux N°2 et 2.1

3.2.2 — Revêtements apparents pour terrasses techniques ou à zones techniques

Voir Tableaux N°3 et 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 Tableaux N°4 et 4.1

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

Voir Tableaux N°5 et 5.1.

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 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 — Éléments 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 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 anti-adhérent (aluminium) au contact de l'élément porteur.

4.3 — Éléments 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 P 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, 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, remonte sur le relevé d'étanchéité, est constitué d'une membrane Technoseal 25 VV 60 F/F ou Technoseal E 25 VV 60 F/F selon le système présent (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 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 sur revêtement constitué de membranes APP ou SBS
- Collés par bitume chaud (EAC) sur revêtement constitué de membranes SBS seulement
- 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 100 kPa, les attelages de fixation mécanique, éléments de liaison et plaquettes, doivent être du type « solide au pas » qui empêche en service le désaffleurément 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 200m', Soit la surface donnée dans Le Document Technique d'Application de l'isolant.

Cas particulier du polystyrène expansé (avec avis technique)

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, développée de 50cm, rapportée et rabattue d'au moins 20cm sur l'isolant. Le recouvrement de cette bande est de 10cm.

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 — Règles d'inversion et de substitutions

- Inversion

L'inversion de la deuxième couche Technoseal 25 PY 180 ou Technoseal E 25 PY 180, F/F ou ARD, avec la première couche Technoseal 25 VV 60 F/F ou Technoseal E 25 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 de 5mm.

Feuilles modifiées par APP

Le Technoseal 25 PY 180 F/F ou ARD peut être remplacé par le Technoseal 30 PY 180 ou Technoseal 40 PY 180 F/F ou ARD.

Feuilles modifiées par SBS

Le Technoseal E 25 PY 180 F/F ou ARD peut être remplacé par le Technoseal E 30 PY 180 ou Technoseal E 40 PY 180 F/F ou ARD.

Ces substitutions entraînent 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, 2.1,2 bis,2.1 bis, 3, 3.1, 4, 4.1, 5, 5.1, 6 et 6.1

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, E (APP), C', CT', E' (SBS)
- Soit en semi indépendance : Systèmes A, AT (APP), A', AT' (SBS)
- Soit en indépendance : Systèmes D (APP), D'(SBS)

La première feuille est mise en œuvre comme présenté 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 25 VV 60 F/F, soudée à la flamme.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal 25PY 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°2

Systèmes C' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 25 VV 60 F/F, soudée à la flamme ou collée à l'EAC à la flamme.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal E 25 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 25 VV 60 F/F, soudée à la flamme.
- On applique en deuxième couche : une feuille Technoseal 25 PY 180 ARD, soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°2 bis.

Systèmes CT' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 25 VV 60 F/F, soudée à la flamme ou collée à l'EAC.
- On applique en deuxième couche : une feuille Technoseal E 25 PY 180 ARD, soudée à la flamme ou collée à l'EAC à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°2.1 bis

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 surfacage au bitume à froid avant soudage.

La constitution du revêtement est la suivante :

Système E (APP)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 25 VV 60 FIF soudée à la flamme sur le support.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal 25 PY 180 F/F soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°4

Système E' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 25 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 25 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 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

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

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

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal 25 VV 60 F/F, soudée à la flamme sur le support.
- On applique en deuxième couche : une feuille de Technoseal 25 PY 180 F/F, soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre N°4

Système D' (SBS)

- On applique en première couche : une feuille de Technoseal E 25 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 25 PY 180 F/F, soudée à plein sur la première couche.

Voir Tableau de mise en œuvre 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 à 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, 2 bis, 2.1 bis, 3, 3.1, 4, 4.1, 5, 5.1, 6 et 6.1.

6 — PROTECTION DES PARTIES COURANTES

6.1- Système apparent

Les feuilles Technoseal et Technoseal E revêtues de granules 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 techniques 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.

Tableaux conformément à la NM 10.8.913 sur : Le Choix de la protection sur isolation inversée en fonction de la destination de la toiture-terrasse

Destination		Protection
Toitures-terrasses inaccessibles	Parties courantes	Protection meuble (voir § 13.4.1.1 de la norme)
	Chemins ou aires de circulation	Dalles (voir § 13.4.1.2 de la norme)
Toitures-terrasses techniques ou zones techniques	Cas general	Dalles ¹⁾ (voir § 13.4.2.1 de la norme)
	Emplacement d'appareils	Dalles ¹⁾ (voir § 13.4.1.2 de la norme)
	Chemins de roulement d'appareils d'entretiendes façades	Dallage en béton armé ¹⁾ (voir § 13.4.2.2 de la norme)
Toitures-terrasses accessibles aux piétons		Dalles ¹⁾ (voir § 13.4.3.1 de la norme) Dalles sur plots(voir § 13.4.3.2 de la norme)
Toitures-terrasses Jardins		Néant (voir § 13.4.4)
1) Sur couche de désolidarisation		

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 Scan 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"
- Une équerre de renfort, constitué d'une feuille polymérique de 25cm 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

ou,

- 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 :

- Technoseal E 25 PY 180 ARD pour les élastomères

ou,

- Technoseal 25 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.

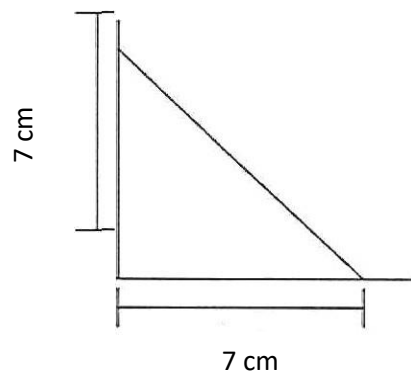
- Le relevé proprement dit, constitué d'une feuille polymérique en :

- Technoseal E 25 PY 180 F/F pour les élastomères

Ou,

- Technoseal 25 PY 180 ARD pour les plastomères,
soudée sur toute la hauteur avec un talon de 15cm minimum en partie horizontale soudée sur la deuxième couche. Ce talon doit dépasser d'au moins 5cm 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.

7.3 - Choix du système de protection des relevés en fonction de la destination de la toiture

		Destination de la toiture						
		Inaccessible	Technique	Accessible aux piétons		Accessibles aux véhicules	Jardin	Rampe
				Dalles sur plots	Autre protection			
Protection des relevés	Autoprotection apparente voir 14.1.4.2	Oui	oui	Oui ²⁾	non	non	oui	non
	Protection dure voir 14.1.4.3	*1)	*1)	oui ¹⁾	oui ¹⁾	oui	*	oui
	Protection par écran démontable voir 14.1.4.4	*	oui	oui	oui	oui	non	non
*Les CPS peuvent prévoir cette possibilité. 1) Non admise lorsque le relief est une coque métallique. 2) Non admis lorsque le niveau fini des dalles est situé au-dessous de la tête du relevé. NOTE : Si pour une destination de toiture plusieurs possibilités existent, les CPS doivent préciser la solution retenue.								

Pour le reste sa réalisation dépend de la hauteur du relevé :

a) Relevé jusqu'à 0,40 m de hauteur.

L'enduit en mortier a une épaisseur moyenne de 0,03 m et est armé d'un grillage "cage à poules" à maille hexagonale, ou treillis soudé 0,9 x 0,9 mm à maille 50 x 50 mm avec une masse d'environ 220 g/m², fixé dans le support au-dessus du relevé d'étanchéité par au moins trois fixations par mètre linéaire.

Dans le cas d'enduit grillagé de hauteur $\geq$ 0,20 m et comportant un talon (voir figure B) ou un fruit, cette fixation est facultative.

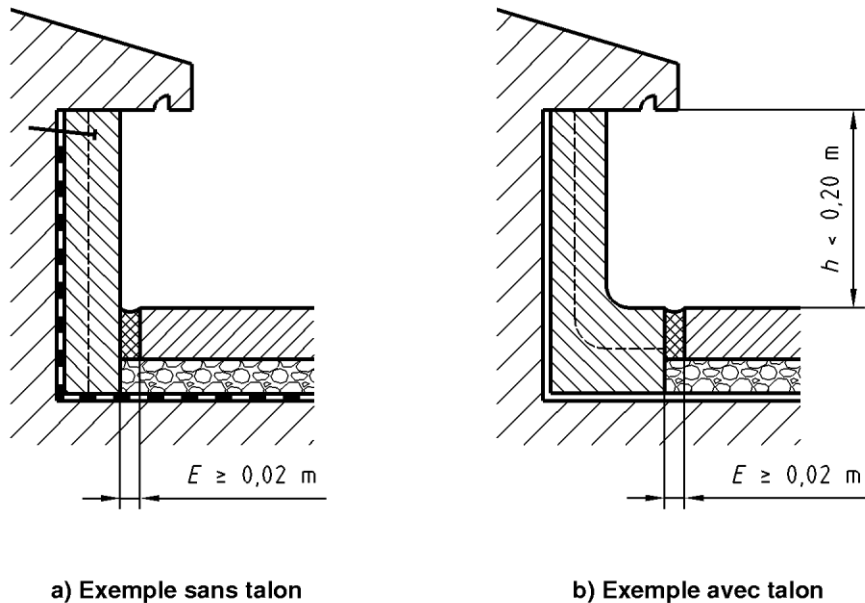
b) Relevés de hauteur supérieure à 0,40 m.

L'enduit en mortier a une épaisseur moyenne de 0,05 m 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 relevé d'étanchéité par au moins 3 fixations par mètre linéaire.

Le raccordement avec la protection des parties courantes se fait :

- Conformément à la figure A dans le cas de protection des parties courantes par une protection dure autre que dalles sur plots : joint large de 0,02 m minimum, garni par un produit ou dispositif apte aux déformations alternées.



8 - OUVRAGES PARTICULLERS

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.

Fond	Parois latérales
- Couche d'EIF¹ -Feuille de bitume SBS ou APP 35soudé -Feuille de bitume SBS ou APP 35 auto-protégée soudée	- Couche d'EIF¹ -Feuille de bitume SBS ou APP soudée sur toute la hauteur avec talon de 0,1 m sur la partie horizontale -Feuille de bitume SBS ou APP 35 auto-protégé avec talon de 0,1 m minimum sur la dernière couche du revêtement du fond
1) Facultative dans le cas de support en panneaux isolant	

8.3— Evacuation des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés conformément aux dispositions de la 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

8.2 — 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 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 k

9 — MATERIAUX

9.1 — Liant

Pour les membranes d'étanchéité modifiées 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 modifiées 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 de calcium local

9.3— Armatures

Voir Tableau N° 9

Les fournisseurs sont :

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

9.4 - Polymers

Les fournisseurs sont:

- PADANA (Italie)
- POLYMER TEAM (Belgique)

9.5 -Paillettes d'ardoises

Le fournisseur est la société CARRIERES DES LACS (France)

9.6 — Feuilles manufacturées

9.6.1 — Composition et présentation

La composition et la présentation des principales feuilles sont données dans les tableaux N° 10, 10.1, 11 et 11.1

9.6.2— Caractéristiques des feuilles

Elles sont indiquées dans les tableaux N° 11, 11.1, 10 et 10.1.

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-indépendante 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 entrée d'eau pluviale en toitures terrasses
 - Gargouilles en caoutchouc, TPO ou en PVC
 - Crapaudines et garde-graves en caoutchouc, TPO ou PVC
- Isolants:

- Tableau A : Nature et utilisation

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 B Isolation inversée courante

(Liaison entre le Polystyrène extrudé et le revêtement d'étanchéité)

Nature des isolants	Indépendance	Semi adhérence	Adhérence
Polystyrène extrudé	convient	non admis	non admis

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 mixage 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 ou elle est enroulée.

10.2 —Contrôle

La Société TECHNOPURE MAROC a mis en place un système qualité conforme à la norme ISO 9001 v 2015.

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 bénéficie du Certificat de Marquage CE qui désigne le certificat de conformité du contrôle 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 C.D.E.A.O, et bénéficie du Certificat de Marquage SN qui désigne le certificat de conformité du contrôle 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 — N° du lot de production. Le stockage des rouleaux doit se faire debout.

B — TABLEAUX DU DOSSIER TECHNIQUE

Tableau 1 — Classement FIT revendiqué pour le système bicouche TECHNOSEAL (APP) mis en œuvre par soudage

1 ^{ERE} COUCHE	2 ^{EME} COUCHE	
Type de membrane	Technoseal 25 PY 180 ARD	Technoseal 25 PY 180 FF
Technoseal 25 VV 60 F/F	F4 I4 T4	F4 I4 T4

Tableau 1.1 — Classement FIT revendiqué pour le système bicouche TECHNOSEAL E (SBS) mis en œuvre par soudage

1 ^{ERE} COUCHE	2 ^{EME} COUCHE	
Type de membrane	Technoseal E 25 PY 180 ARD	Technoseal E 25 PY 180 FF
Technoseal E 25 VV 60 F/F	F5 I4 T4	F5 I4 T4

Tableau 2 : Revêtement élastomère (APP) bicouche apparents pour toitures inaccessibles, en travaux neufs et réfections

	Revêtement de base et classement FIT F4 I4 T4 (2)
--	---

	Semi-indépendant	Adhérent
Support direct du revêtement	Type A TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 ARD	Type C TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F⁽⁴⁾ + TECHNOSEAL 25 PY 180 ARD
Cas général Support en maçonnerie		Ecoprimer + C
Support composé de panneaux isolants autres que le PUR et le PSE ⁽¹⁾⁽⁵⁾	A	
Chemins et aires de circulation (pente ≤ 50%) support en maçonnerie		C + TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD⁽³⁾
Chemins et aires de circulation (pente ≤ 50%) support composé de panneaux isolants ⁽¹⁾	A + TECHNOSEAL 40 PY 180 ARD⁽³⁾	
1) Non admis dans le cas de pente > 5% sur isolant thermique de résistance thermique > 2 m2. K/W (en adhérence) 2) Si le support est surfacé par EAC avant soudage de la couche inférieure, se reporter au 1) 3) La feuille destinée à cet usage, à base de bitume modifié par polymère, de couleur différente de celle des parties courantes, est appliquée par soudage. 4) en interposant une couche de semi-indépendance - voir § E.6.2 - posé conformément à la prescription du document technique de mise en œuvre (DTM) 5) Cas des systèmes adhérents sans EAC : Sur supports isolants aptes à recevoir des revêtements soudés		

Tableau 2 .1– Revêtements SBS auto protégés apparents pour toitures inaccessibles

	Revêtement de base et classement FIT F ₅ I ₄ T ₄

	Semi-indépendant		Adhérent	
	Sans EAC ⁽²⁾	Avec EAC	Sans EAC ⁽²⁾	Avec EAC
	Type A' + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 ARD	Type B' EAC + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 ARD	Type C' TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 ARD	
Support direct du revêtement Pente (1)				
Cas général Support en maçonnerie	Ecoprimer + B'	Ecoprimer + B'		
Support composé de panneaux isolants autres que le PUR et le PSE ⁽¹⁾⁽⁵⁾		B'	C'	EAC+C'
Chemins et aires de circulation (pente ≤ 50%) support en maçonnerie	A' + TECHNOSEAL E40 PY 180 ARD ⁽³⁾	B' + TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD ⁽³⁾		
Chemins et aires de circulation (pente ≤ 50%) support composé de panneaux isolants ⁽¹⁾		B' + TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD ⁽³⁾	C' + TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD ⁽³⁾	EAC + C' + TECHNOSEAL E 40 PY 180 ARD ⁽³⁾
1) Non admis dans le cas de pente > 5% sur isolant thermique de résistance thermique > 2 m2. K/W (en adhérence) 2) Si le support est surfacé par EAC avant soudage de la couche inférieure, se reporter au 1) 3) La feuille destinée à cet usage, à base de bitume modifié par polymère, de couleur différente de celle des parties courantes, est appliquée par soudage. 4) en interposant une couche de semi-indépendance - voir § E.6.2 - posé conformément à la prescription du document technique de mise en œuvre (DTM) 5) Cas des systèmes adhérents sans EAC : Sur supports isolants aptes à recevoir des revêtements soudés				

Tableau 2.Bis – Revêtements APP auto protégés apparents pour toitures, techniques ou à zones techniques

	Revêtement de base et classement FIT F ₄ I ₄ T ₄
--	---

	Semi-indépendant	Adhérent
	Type AT	Type CT
Support direct du revêtement	TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 ARD	TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 ARD
Maçonnerie	AT	
Panneaux isolants		CT

Tableau 2 .1.Ter– Revêtements SBS auto protégés apparents pour toitures, techniques ou à zones techniques

	Revêtement de base et classement FIT F ₅ I ₄ T ₄			
	Semi-indépendant		Adhérent	
	Sans EAC	Avec EAC	Sans EAC	Avec EAC
	Type A'T	Type B'	Type C'	
Support direct du revêtement Pente (1)	Soudage	EAC	TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 ARD	
		+ TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 ARD		
Maçonnerie	A'	B'		
Panneaux isolants		B'	C'	EAC+C'
NOTA : dans le cas de l'indépendant avec EAC faut mettre l'EAC entre les deux couches et avant chaque couche dans le cas de l'adhérent				

Tableau 3– Revêtements APP, sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles,

Revêtement de base et classement FIT F ₄ I ₄ T ₄
Terrasses inaccessibles ⁽¹⁾

Support direct du revêtement 0 ≤ pente ≤ 5 %	Indépendant	Adhérent
	Type D Ecran VV 100 + TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 F/F	Type E
Cas general	D	Ecoprimer +E
Cas particulier du support constitué de laine minérale	D	E
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D+ Ecran thermique ⁽¹⁾	
⁽¹⁾ L'écran thermique est déroulé sur ou sous l'écran VV 100 du système		

Tableau 3.1 – Revêtements SBS, sous protection lourde meuble pour toitures inaccessibles,

Support direct du revêtement 0 ≤ pente ≤ 5 %	Revêtement de base et classement FIT F ₅ I ₄ T ₄			
	Avec EAC		Sans EAC	
	Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
	Type D' Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	Type E'	Type D' Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	Type E'
Cas general	D' + EAC	Ecoprimer + EAC + E'	D'	Ecoprimer + E'
Cas particulier du support constitué de laine minérale	D'+EAC	E'+EAC	D'	E'
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D'+EAC+Ecran thermique		D'+ Ecran thermique	
NOTA : dans le cas de l'indépendant avec EAC faut mettre l'EAC entre les deux couches et avant chaque couche dans le cas de l'adhérent				

Tableau 4 – Revêtements APP, sous protection lourde meuble pour toitures techniques et zones techniques,

	Revêtement de base et classement FIT F ₄ I ₄ T ₄
	Toitures techniques ou zones techniques

Support direct du revêtement 0 ≤ pente ≤ 5 %	Indépendant	Adhérent
	Type D Ecran VV 100 + TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 F/F	Type E
Maçonnerie	D	
Panneaux isolants	D	E
Cas particulier de l'isolation inversée	D	Ecoprimer + E
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D	

Tableau 4.1 – Revêtements SBS, sous protection lourde meuble pour toitures techniques ou zones techniques,

Support direct du revêtement 0 ≤ pente ≤ 5 %	Revêtement de base et classement FIT F ₅ I ₄ T ₄			
	Avec EAC		Sans EAC	
	Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
	Type D' Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	Type E'	Type D' Ecran VV 100 E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	Type E'
Maçonnerie	D' + EAC		D'	
Panneaux isolants	D'+EAC	E'+EAC	D'	Ecoprimer + E'
Cas particulier de l'isolation inversée	D'+EAC	Ecoprimer +EAC+E'	D'	Ecoprimer + E'
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D'+EAC+Ecran thermique ⁽¹⁾		D'+ Ecran thermique	

Tableau 5– Revêtements APP, toitures-terrasses accessibles aux piétons

	Revêtement de base et classement FIT F ₄ I ₄ T ₄
	toitures-terrasses accessibles aux piétons

Support direct du revêtement	Indépendant	Adhérent
	Type D Ecran VV 100 + TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 F/F	Type E
Cas general	D	Ecoprimer + E
Cas particulier du support constitué de laine minérale	D	Ecoprimer + E
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D	

Tableau 5.1 – Revêtements SBS, toitures-terrasses accessibles aux piétons

Support direct du revêtement	Revêtement de base et classement FIT F ₅ I ₄ T ₄			
	Systeme avec EAC ⁽²⁾		Systeme sans EAC	
	Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
	Type D' Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	Type E'	Type D' Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	Type E'
Cas general	D'+EAC	Ecoprimer +E'+EAC	D'	Ecoprimer + E'
Cas particulier du support constitué de laine minérale	D'+EAC	Ecoprimer +EAC+E'	D'	Ecoprimer + E'
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D'+EAC+ Ecran thermique ⁽¹⁾		D'+ Ecran thermique ⁽¹⁾	
NOTA : dans le cas de l'indépendant avec EAC faut mettre l'EAC entre les deux couches et avant chaque couche dans le cas de l'adhérent. (1) L'écran thermique est déroulé sur ou sous l'écran VV 100 du système. (2) Les systèmes avec EAC n'admettent pas une protection par dalles sur plots				

Tableau 6– Revêtements APP, toitures-terrasses accessibles aux véhicules,

	Revêtement de base et classement FIT F ₄ I ₄ T ₄	
	toitures-terrasses accessibles aux vehicules (*)	
	Indépendant	Adhérent

Support direct du revêtement	Type D Ecran VV 100 + TECHNOSEAL 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL 25 PY 180 F/F	Type E
Maçonnerie	D	
Panneaux isolants (perlite et verre cellulaire)	D	E
(*) Dans le cas de mise en œuvre de revêtement sans EAC, les panneaux isolants sont aptes à recevoir des revêtements soudés. A défaut, les panneaux courants admettant l'adhérence à chaud sont surfacés par EAC avant soudage.		

Tableau 6.1– Revêtements SBS, toitures-terrasses accessibles aux véhicules,

Support direct du revêtement	Revêtement de base et classement FIT F ₅ I ₄ T ₄			
	Système Avec EAC(1)		Système Sans EAC(2)	
	Indépendant	Adhérent	Indépendant	Adhérent
	Type D'	Type E'	Type D'	Type E'
	Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F		Ecran VV 100 + TECHNOSEAL E 25 VV 60 F/F + TECHNOSEAL E 25 PY 180 F/F	
Maçonnerie	D' + EAC		D'	
Panneaux isolants	D'+EAC	E'+EAC	D'	E'
Cas particulier de l'isolation inversée	D'+EAC	Ecoprimer +EAC+E'	D'	Ecoprimer + E'
Cas particulier du support constitué de panneaux de polystyrène expansé	D'+EAC+Ecran thermique ⁽¹⁾		D'+ Ecran thermique	
NOTA : dans le cas de l'indépendant avec EAC faut mettre l'EAC entre les deux couches et avant chaque couche dans le cas de l'adhérent. (1) Dans le cas de mise en œuvre de revêtement avec EAC, les panneaux isolants ne doivent pas comporter de surfacage par film plastique. (2) Dans le cas de mise en œuvre de revêtement sans EAC, les panneaux isolants sont aptes à recevoir des revêtements soudés. A défaut, les panneaux courants admettant l'adhérence à chaud sont surfacés par EAC avant soudage.				

Tableau 7 : Choix et mise en œuvre du pare-vapeur (APP)

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	

Tableau 7.1 : Choix et mise en œuvre du pare-vapeur (SBS)

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 E 25 VV 60 F/F, soudé en plein sur Ecoprimer	EIF + Technoseal 25 E 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 : (4) Pontage des joints : cf § 4.2 (5) L'écran perforé est déroulé à recouvrement de 5 à 10 cm (6) 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			

Accessibilité de la toiture	Classe de compressibilité de l'isolant de toiture			
	Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Inaccessibles	Oui (*)	Oui	Oui	Oui
Techniques ou à zones techniques	Non	Non	Oui	Oui
Accessibles à la circulation piétonne privatif et public	Non	Non	Oui	Oui
Accessibles aux véhicules légers et lourds	Non	Non	Non	Oui
Terrasses jardins et terrasses et toitures végétalisées	Non	Non	Oui	Oui
(*) Sur appréciation particulière de l'organisme évaluateur. La définition des classes de compressibilité de l'isolant est définie dans le DNM* 19.7.082				

Le domaine d'emploi des panneaux isolants est défini dans le tableau ci-dessous.

Les panneaux isolants sont conformes aux spécifications de l'annexe E de la norme 10.8.913

Les panneaux de liège peuvent être utilisés en un ou plusieurs lits sous le revêtement d'étanchéité. L'emploi des autres isolants est défini dans leurs documents techniques de mise en œuvre (DTM) (Ils peuvent être disposés sous le revêtement d'étanchéité (isolant support d'étanchéité) en un ou plusieurs lits ou sur le revêtement d'étanchéité (isolation inversée) en un lit).

En présence de chemin de nacelle, le Document Technique de mise en œuvre (DTM) de l'isolant doit prévoir spécifiquement son utilisation sous chemin de nacelle.

Dans le cas particulier du liège, le domaine d'emploi est limité aux toitures inaccessibles, techniques ou accessibles aux piétons et au séjour, la somme des charges permanentes et d'exploitation étant limitée à 4,5 kN/m².

Les CPS. Définissent la résistance thermique de la couche isolante. L'épaisseur de l'isolation thermique découle selon la nature des panneaux isolants.

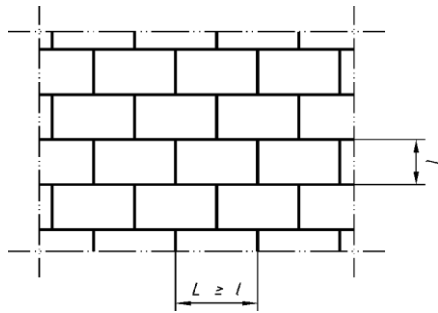
NOTE : La résistance thermique indiquée tient compte des dispositions réglementaires.

Dans tous les cas, le point de rosée (calculé pour la température extérieure minimale de base) doit se situer au-dessus de l'élément porteur ou des éventuels ouvrages en maçonnerie rapportés sur l'élément porteur.

Dans le cas du liège, l'épaisseur totale de l'isolation est limitée à 0,08 m au maximum.

Mise en œuvre des panneaux isolants & Répartition et pose des panneaux isolant support d'étanchéité

- Pose en un seul lit : les joints sont décalés dans un sens (pose en quinconce. Voir figure).



- Exemple de pose en quinconce des panneaux isolants

Pose en plusieurs lits : chaque lit est disposé en quinconce, les joints de deux lits successifs n'étant pas superposés.

Les panneaux sont posés à joints serrés.

NOTE : Les tolérances dimensionnelles des panneaux et la précision des découpes peuvent entraîner un léger jeu aux jonctions.

La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux de façon à les protéger des intempéries et à éviter d'enfermer l'humidité sous l'étanchéité.

Isolation inversée : La pente maximale est de 5 %.

Cette mise en œuvre n'est pas permise sur revêtements multicouches à bitume armé

Les panneaux isolants sont posés en un seul lit, libres, à joints serrés, décalés dans un seul sens (voir fig. ci-dessus), et en respectant le recouvrement des feuillures alternées.

Ils sont mis en œuvre sur le revêtement d'étanchéité :

- Directement dans le cas d'un revêtement asphalte ou bicouche bitume modifié (SBS ou APP) avec autoprotection minérale ;
- Sur couche de désolidarisation en matériau conforme à l'Annexe E de la norme 10.8.913 dans le cas d'un revêtement bicouche bitume modifié (SBS ou APP) sans autoprotection. Cette couche est posée à
- recouvrement de 0,10 m environ.

Tableau 9: Caractéristiques du liant (APP)

Tableau 9.1: Caractéristiques du liant (SBS)

Tableau 9.1: Caractéristiques 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	
Pénétration à + 60°C (indicatif) (dmm)	≥ 60	
Température limite de souplesse à froid (°C)	≤ - 15	≤ 0
Taux de fines (%)	≤ 40 %	
Nota : (1) Valeurs issues d'essais de types initiaux		

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

Composants	Technoseal 25 VV 60 F/F	Technoseal 25 PY 180 F/F	Technoseal 25 PY 180 ARD
Armatures Voile de verre (g/m²)	60		
Armature Non-tissé Polyester (g/m²)		180	180
Finition surface : Film thermofusible (g/m²)	10	10	
Finition surface : Paillettes d'ardoises (g/m²)			800
Finition sous-face : Film thermofusible (g/m²)	10	10	10
Longueur du rouleau (m)	≥10	≥10	≥10
Largeur du rouleau (m)	≥1	≥1	≥1
Epaisseur (mm)	2,5 (+/-5%)	2,5 (+/-5%)	2,5 (+/-5%)
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)	3.2(+/-10%)	4.4(+/-10%)	4.4(+/-15%)
Destination	- 1ère couche - Pare vapeur	- 2ème couche sous protection rapportée	- 2ème couche apparente en partie courante

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

Composants	Technoseal E 25 VV 60 F/F	Technoseal E 25 PY 180 F/F	Technoseal E 25 PY 180 ARD
Armatures Voile de verre (g/m ²)	60		
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	10
Longueur du rouleau (m)	≥10	≥10	≥10
Largeur du rouleau (m)	≥1	≥1	≥1
Epaisseur (mm)	2,5 (+/-5%)	2,5 (+/-5%)	2,5 (+/-5%)
Poids des rouleaux (indicatif) (Kg)	3.2(+/-10%)	4.4(+/-10%)	4.4(+/-15%)
Destination	- 1ère couche - Pare vapeur	- 2ème couche sous protection rapportée	- 2ème couche apparente en partie courante

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

Caractéristiques	(1)	Technoseal 25 VV 60	Technoseal 25 PY 180
Contrainte de traction à rupture des armatures. Valeur moyenne tolérée LxT (N/50mm) . EN 12311-1	VDF	≥300x200	700x600±20%
Allongement de rupture ; Valeur moyenne tolérée LxT (%) . NF EN 12311-1	VDF	≥3x3	40x45 ±20%
Température limite de souplesse à froid Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1109	VLF	≤ -5 ≤ 0	≤ -5 ≤ 0
Tenue à la chaleur Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1110	VLF	≥ 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	≥ 15
Résistance au choc NF EN 12691-méthode B	VLF	≥ 500	≥ 550
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	

Tableau 11 .1 : Caractéristiques spécifiées des feuilles des feuilles à base de bitume

	(1)	Technoseal E 25 VV 60	Technoseal E 35 PY 180
Contrainte de tractation à rupture des armatures. Valeur moyenne tolérée LxT (N/50mm) . EN 12311-1	VDF	≥300x200	750x600±20%
Allongement de rupture ; Valeur moyenne tolérée LxT (%) . NF EN 12311-1	VDF	≥2x2	40x45 ±20%
Température limite de souplesse à froid Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1109	VLF	≤ -15 ≤ 0	≤ -15 ≤ 0
Tenue à la chaleur Etat neuf-Etat vieilli NF EN 1110	VLF	≥ 100 ≥ 90	≥ 100 ≥ 90
Retrait libre maximal à 80°C NF EN 1107-1	VLF		≤ 0.5
Résistance au poinçonnement statique NF EN 12730-méthode A	VLF	≥ 5	≥ 15
Résistance au choc NF EN 12691-méthode B	VLF	≥ 500	≥ 700
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	

Tableau 12: Caractéristiques des armatures

Caractéristiques	Voile de verre	Polyester non tissé
Masse surfacique (g/m²)	60 (+/-15%)	180(+/-15%)
Force de rupture (N/50mm)	Sens L : 230 (+/-20%) Sens T : 150(+/-20%)	Sens L : 550(+/-20%) Sens T : 400(+/-20%)
Allongement de rupture en %	Sens L : ≥ 1.1 Sens T : ≥ 1.1	Sens L : 28 Sens T : 31

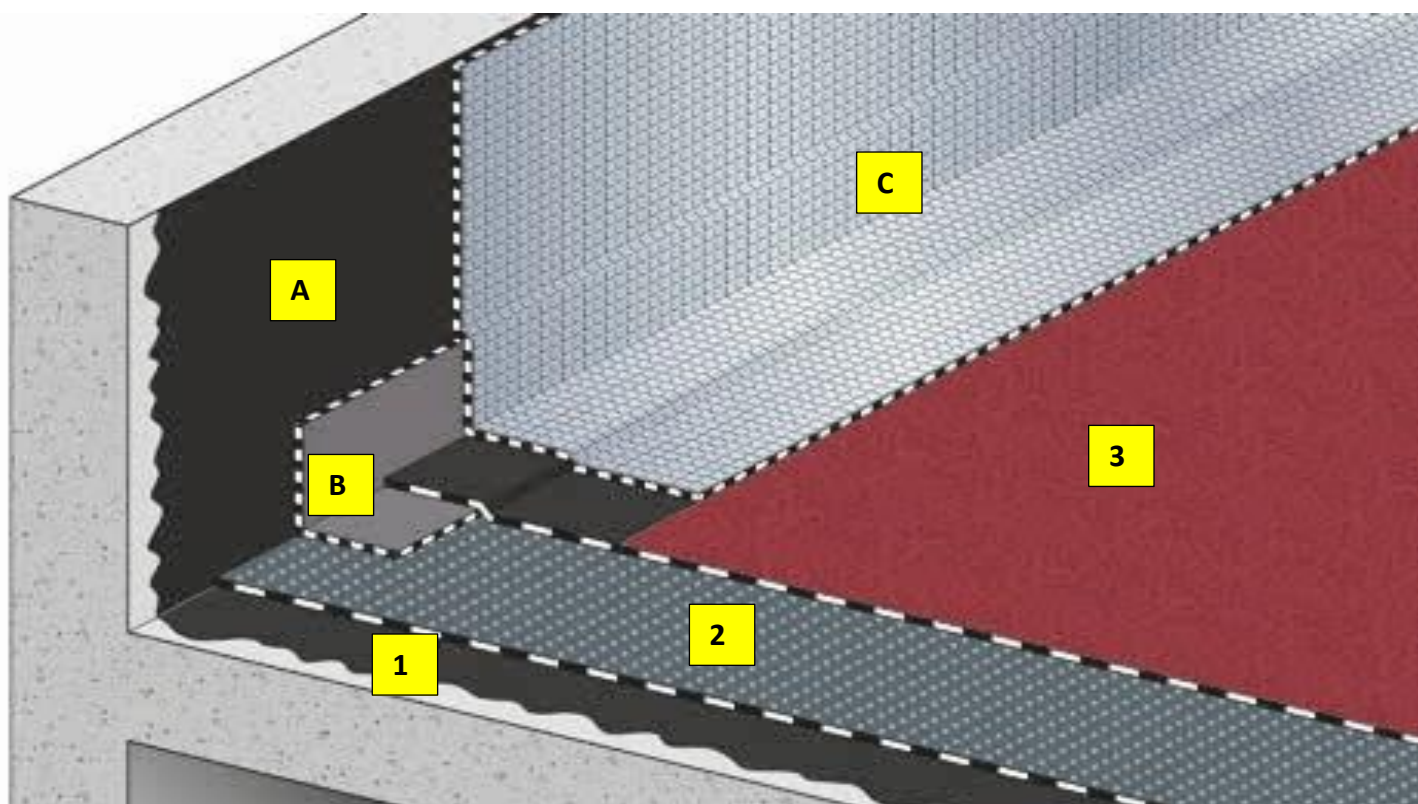
Tableau 13 : Caractéristiques spécifiées d'Aquatech

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

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

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
Sur produit fini - Caractéristique géométrique, aspect - Lisère – Poids - 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/mois 1 / lot de fabrication 1 / lot de fabrication 1 / mois 2 / 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 25/25 auto protégée



SYSTEME APP

PARTIE COURANTE :

1. Impression à froid « Ecoprimer »
2. 1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal 25 VV 60 FF
3. 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 25 PY 180 ARD

4. RELEVÉ :

5. Impression à froid « Ecoprimer »
6. Equerre de renfort soudée Technoseal 30 PY 180 FF
7. Couche de finition soudée Technoseal 25 PY 180 ARD

SYSTEME SBS

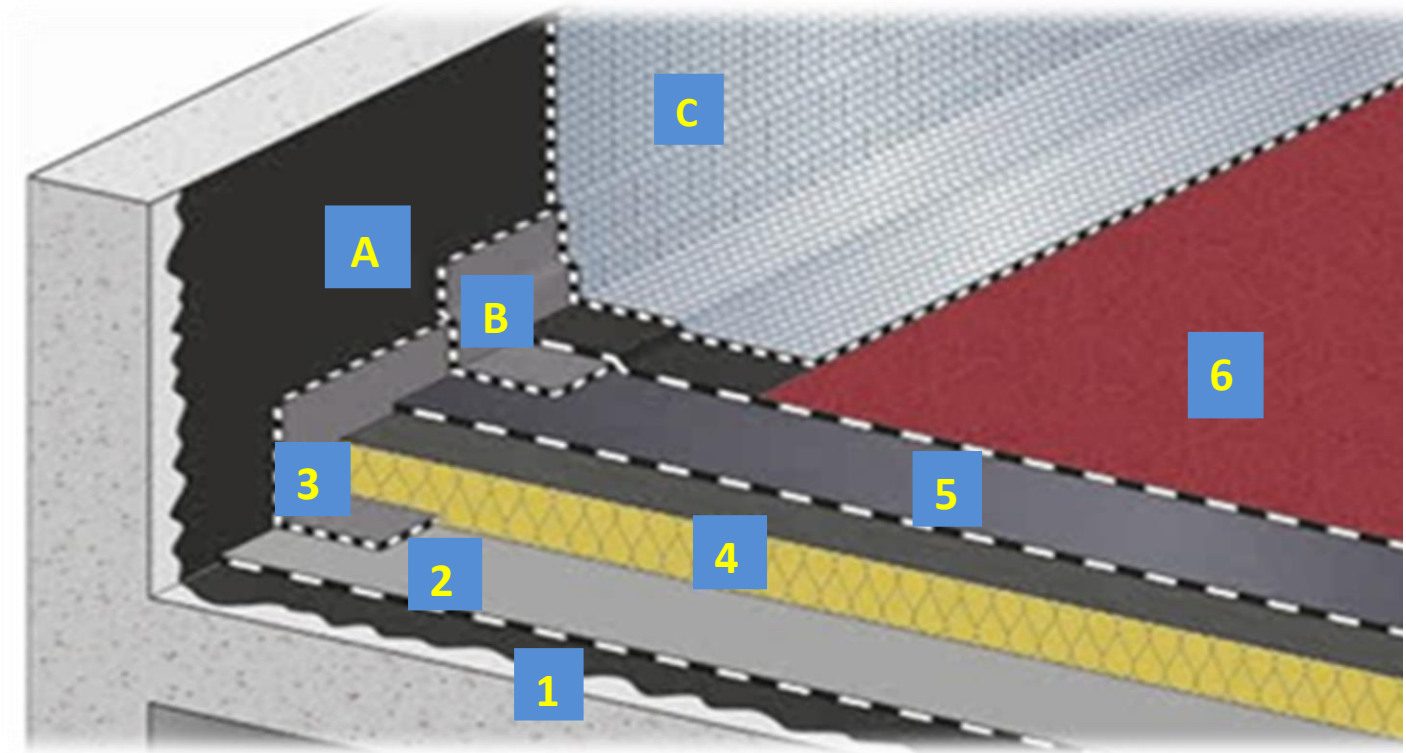
PARTIE COURANTE :

1. Impression à froid « Ecoprimer »
2. 1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal E 25 VV 60 FF
3. 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal E 25 PY 180 ARD

4. RELEVÉ :

5. Impression à froid « Ecoprimer »
6. Equerre de renfort soudée Technoseal E 35 PY 180 FF
7. Couche de finition soudée Technoseal E 25 PY 180 ARD

Système bicouche Technoseal 25/25 autoprotégée sur isolant



SYSTEME APP

PARTIE COURANTE :

- 7) Impression à froid « Ecoprimer »
- 8) Pare vapeur Technoseal 20 VV 60 FF
- 9) Equerre pare vapeur soudée Technoseal 20 VV 60 FF
- 10) Isolant thermique
- 11) 1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal 25 VV 60 FF
- 12) 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 25 PY 180 ARD

RELEVÉ :

- A) Impression à froid « Ecoprimer »
- B) Equerre de renfort soudée Technoseal 30 PY 180 FF
- C) Couche de finition soudée Technoseal 25 PY 180 ARD

SYSTEME SBS

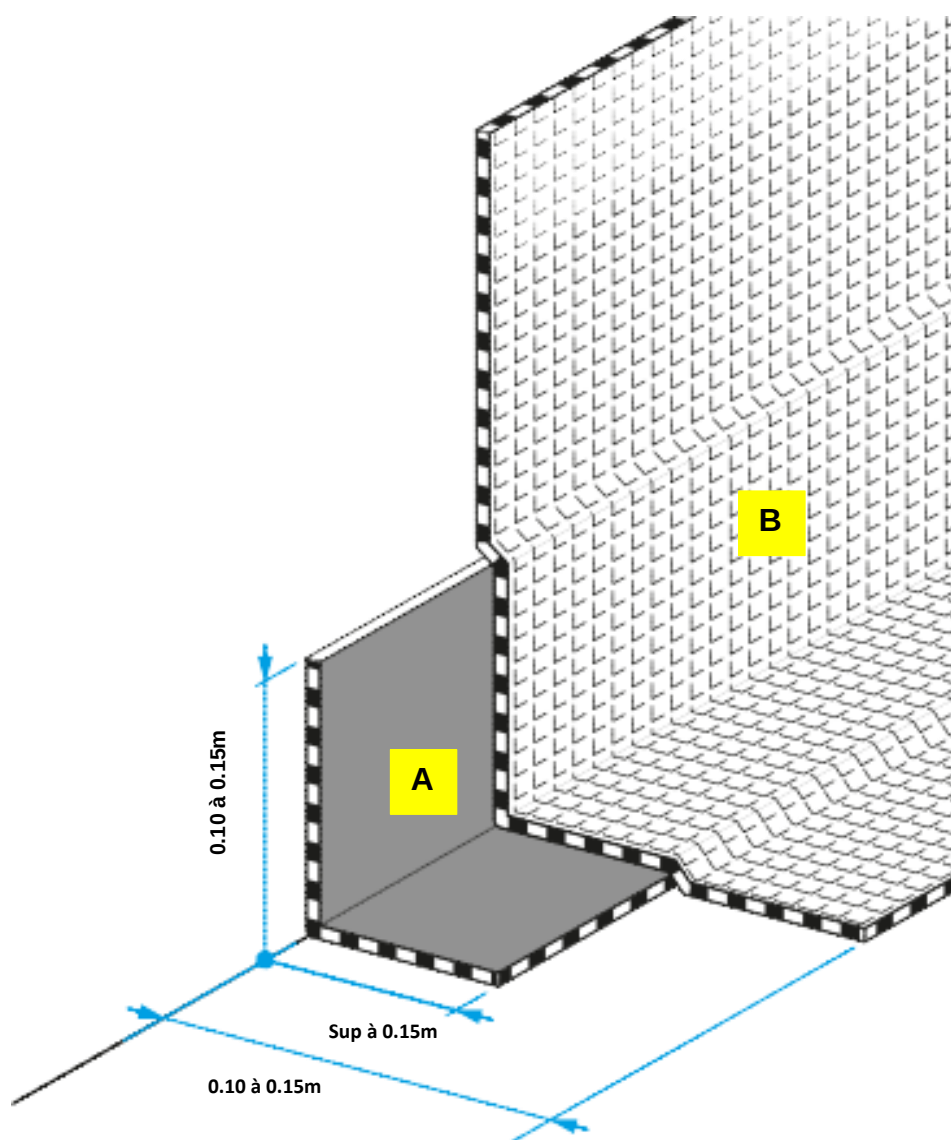
PARTIE COURANTE :

- 1) Impression à froid « Ecoprimer »
- 2) Pare vapeur Technoseal E 20 VV 60 FF
- 3) Equerre pare vapeur soudée Technoseal E 20 VV 60 FF
- 4) Isolant thermique
- 5) 1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal E 25 VV 60 FF
- 6) 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal E 25 PY 180 ARD

RELEVÉ :

- A) Impression à froid « Ecoprimer »
- B) Equerre de renfort soudée Technoseal E 35 PY 180 FF
- C) Couche de finition soudée Technoseal E 25 PY 180 ARD

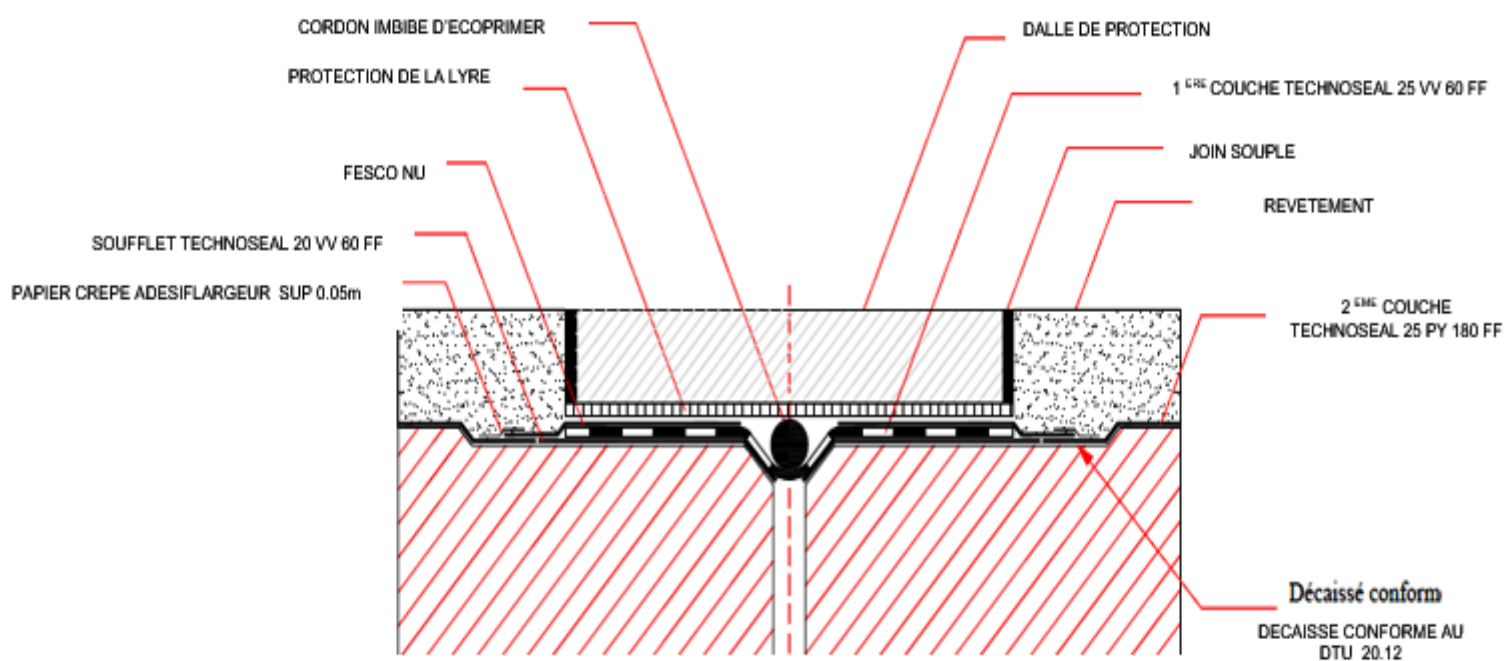
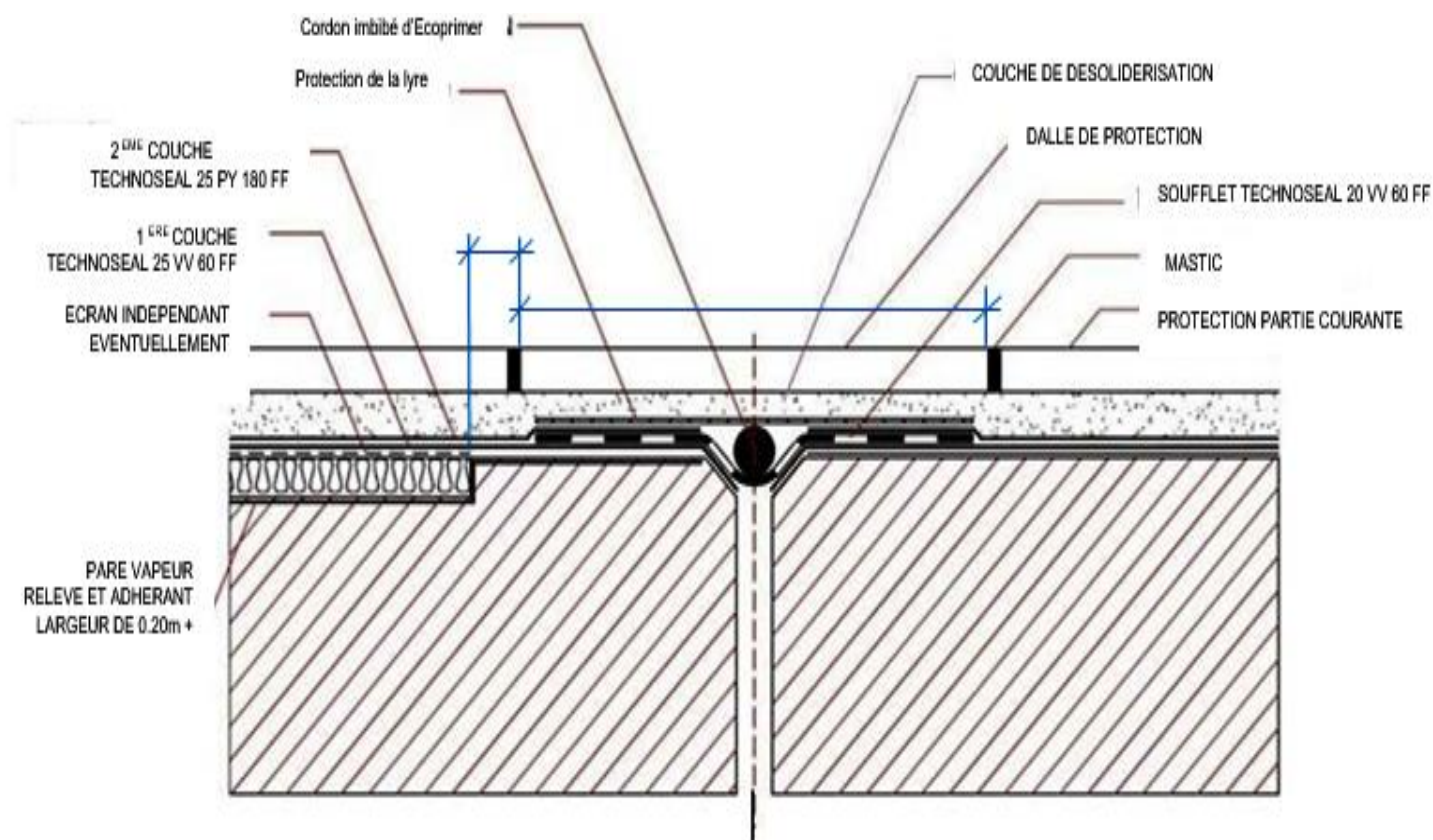
Renforts des relevés



A) Equerre de renfort soudée Technoseal 30 PY 180 FF ou Technoseal E 35PY 180 FF

B) Couche de finition soudée Technoseal 25 PY 180 ARD ou Technoseal E 25 PY 180 ARD

TRAITEMENT JOINT DE DILATATION EN SYSTEME BICOUCHE

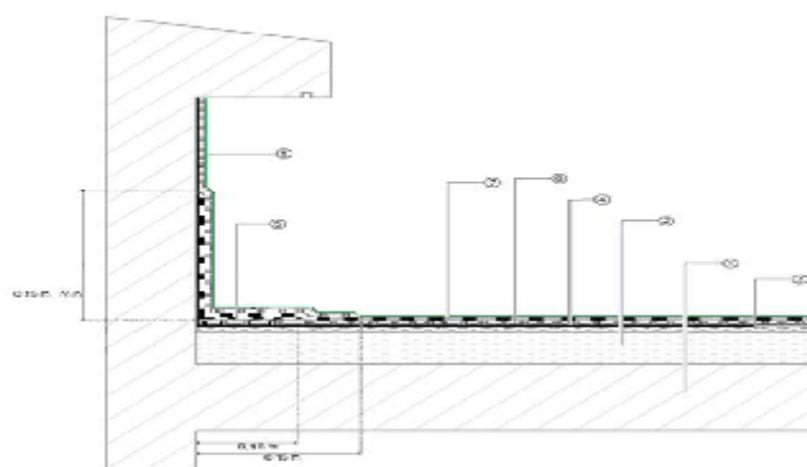


CROQUIS DE PRINCIPE DU SYSTEME BICOUCHE 25-25 APP & SBS



SYSTEME BICOUCHE 25 – 25 AUTO PROTEGE SUR BETON APP – SBS CROQUIS DE PRINCIPE

(Référence : Cahiers de charges N° 03/DT/03-2022 et N°M 10.8.913)



Bicouche APP 25-25

1. Élément porteur béton
2. Forme de pente
3. Chape de lissage
4. Couche d'impregnation Ecoprimer
5. Équerre de renfort Technoseal 35 PY 180 F/F
6. 1^{ère} couche étanchéité Technoseal 25 VV 60 F/F
7. 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 25 PY 180 ARD
8. Relevé Technoseal 35 PY 180 ARD

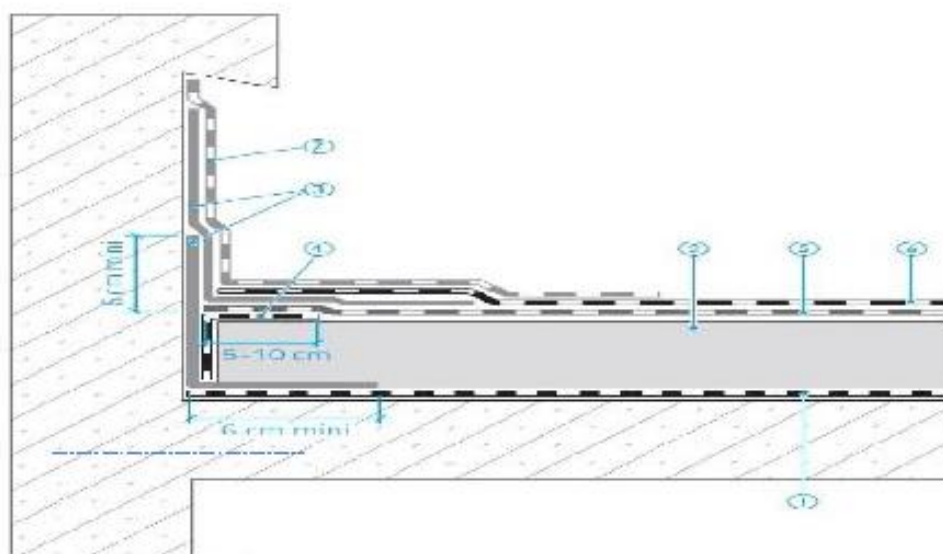
Bicouche SBS 25-25

1. Élément porteur béton
2. Forme de pente
3. Chape de lissage
4. Couche d'impregnation Ecoprimer
5. Équerre de renfort Technoseal E 35 PY 180 FF
6. 1^{ère} couche étanchéité Technoseal E 25 VV 60 F/F
7. 2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal E 25 PY 180 ARD
8. Relevé Technoseal E 35 PY 180 ARD



SYSTEME BICOUCHE 25 – 25 AUTOPROTEGE SUR ISOLANT APP – SBS CROQUIS DE PRINCIPE

(Référence : Cahiers de charges N° 03 DT /03-2022 et NM 10.8.913)



Bicouche APP 25-25

- 1) Pare vapeur (Technoseal 25 VV 60 FF)
- 2) Isolant
- 3) Equerre de renfort (Technoseal 35 PY 180 FF)
- 4) Equerre de pare vapeur (Technoseal 25 VV 60 FF)
- 5) 1^{re} couche d'étanchéité (Technoseal 25 VV 60 FF)
- 6) 2^{ème} couche d'étanchéité (Technoseal 25 PY 180 ARD)
- 7) Relevé (Technoseal 35 PY 180 ARD)

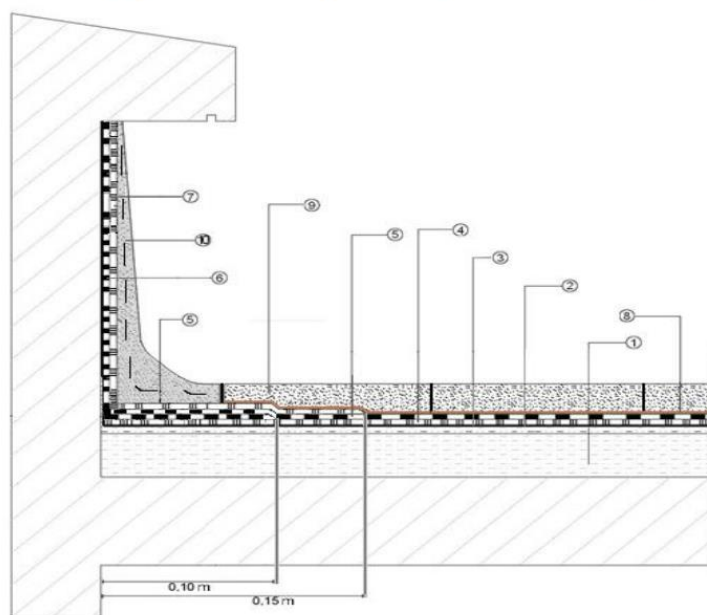
Bicouche SBS 25-25

- 1) Pare vapeur (Technoseal E 25 VV 60 FF)
- 2) Isolant
- 3) Equerre de renfort (Technoseal E 35 PY 180 FF)
- 4) Equerre de pare vapeur (Technoseal E 25 VV 60 FF)
- 5) 1^{re} couche d'étanchéité (Technoseal E 25 VV 180 FF)
- 6) 2^{ème} couche d'étanchéité (Technoseal E 25 PY 180 ARD)
- 7) Relevé (Technoseal E 35 PY 180 ARD)



SYSTEME BICOUCHE 25 – 25 SOUS PROTECTION LOURDE APP – SBS CROQUIS DE PRINCIPE

(Référence : Cahiers de charges N° 03 DT /03-2022 et NM 10.8.913)



Système bicouche APP

- 1-forme de pente
- 2-chape de lissage
- 3-couche d'impression à froid Ecoprimer
- 4-1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal 25 VV 60 FF
- 5-2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 25 PY 180 FF
- 6-equerre de renfort Technoseal 35PY 180 FF
- 7-relevé membrane Technoseal 35 PY 180 FF
- 8-géotextil ou couche de sable
- 9-protection lourde
- 10-relevé sur solin

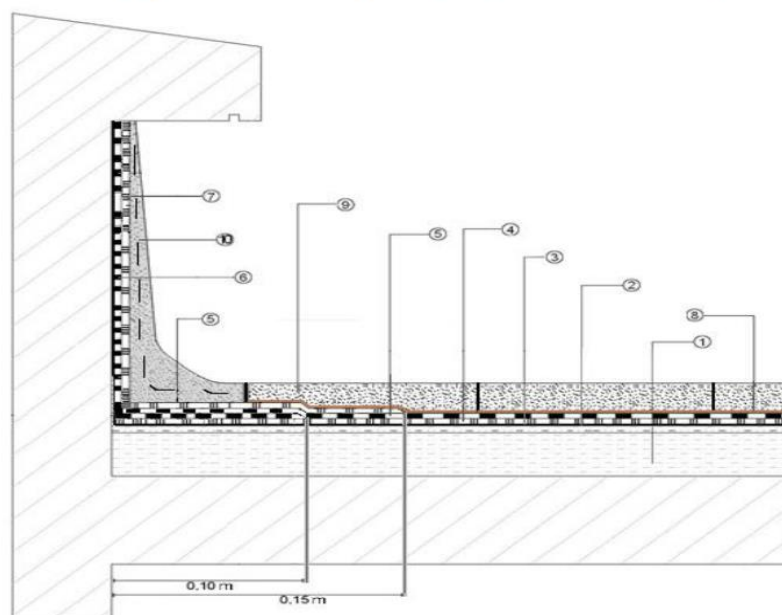
Système bicouche SBS

- 1-forme de pente
- 2-chape de lissage
- 3-couche d'impression à froid Ecoprimer
- 4-1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal E 25 VV 60 FF
- 5-2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal E 25 PY 180 FF
- 6-equerre de renfort Technoseal E 35 PY 180 FF
- 7-relevé membrane Technoseal E 35 PY 180 FF
- 8-géotextil ou couche de sable
- 9-protection lourde
- 10-relevé sur solin



SYSTEME BICOUCHE 25 – 25 **SOUS PROTECTION LOURDE** **APP – SBS** **CROQUIS DE PRINCIPE**

(Référence : Cahiers de charges N° 03/DT/03-2022 et NM 10.8.913)



Système bicouche APP

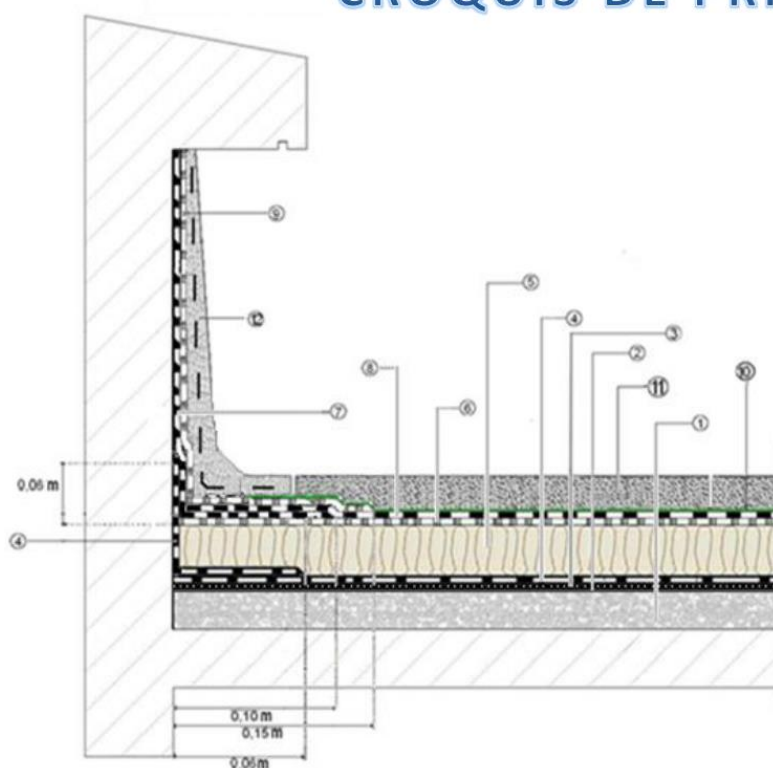
- 1-forme de pente
- 2-chape de lissage
- 3-couche d'impression à froid Ecoprimer
- 4-pare vapeur membrane Technoseal 20 VV 60 FF
- 5-1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal 25 VV 60 FF
- 6-2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal 25 PY 180 FF
- 7-equerre renfort Technoseal 40 PY 180 FF
- 8-relevé Technoseal 35 PY 180 FF
- 9-protection lourde
- 10-relevé sur solin

Système bicouche SBS

- 1-forme de pente
- 2-chape de lissage
- 3-couche d'impression à froid Ecoprimer
- 4-pare vapeur membrane Technoseal E 25 VV 60 FF
- 5-1^{ère} couche d'étanchéité Technoseal E 25 VV 60 FF
- 6-2^{ème} couche d'étanchéité Technoseal E 25 PY 180 FF
- 7-equerre renfort Technoseal E 40 PY 180 FF
- 8- relevé Technoseal E 35 PY 180 FF
- 9-protection lourde
- 10-relevé sur solin



SYSTEME BICOUCHE 25 – 25 SOUS PROTECTION LOURDE ET ISOLANT CROQUIS DE PRINCIPE



Bicouche APP 25-25

1. Forme de pente
2. Chape de lissage
3. Couche d'imprégnation Ecoprimer
4. Ecran parer vapeur Technoseal 25 VV 60 F/F
5. Isolant thermique
6. 1^{ère} partie courante Technoseal 25 VV 60 F/F
7. Relevé Technoseal 35 PY 180 F/F
8. 2^{ème} partie courante Technoseal 25 PY 180 F/F
9. Equerre de renfort Technoseal 35 PY 180F/F
10. Couche de désolidarisation : géotextile ou sable
11. Protection lourde
12. Solin grillagé

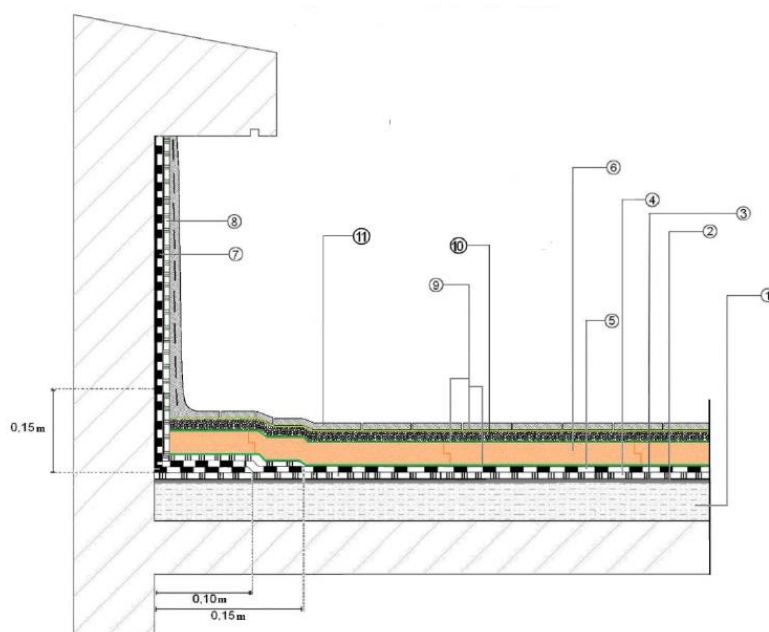
Bicouche SBS 25-25

- 1) Forme de pente
- 2) Chape de lissage
- 3) Couche d'imprégnation Ecoprimer
- 4) Ecran parer vapeur Technoseal E 25 VV 60 F/F
- 5) Isolant thermique
- 6) 1^{ère} partie courante Technoseal E 25 VV 60 F/F
- 7) Relevé Technoseal E 35 PY 180 F/F
- 8) 2^{ème} partie courante Technoseal E 25 PY 180 F/F
- 9) Equerre de renfort Technoseal E 35PY 180F/F
- 10) Couche de désolidarisation : géotextile ou sable
- 11) Protection lourde
- 12) Solin grillagé



SYSTEME BICOUCHE 25 – 25 SOUS PROTECTION LOURDE ISOLANT INVERSE APP – SBS

(Référence : Cahiers de charges N° 03/DT/03-2022 et NM 10.8.913)



Bicouche APP 25-25

Bicouche SBS 25-25

1. Forme de pente
2. Chape de lissage
3. Couche d'imprégnation Ecoprimer
4. 1^{ère} couche étanchéité Technoseal 25 VV 60 F/F
5. 2^{ème} couche d'étanchéité (Technoseal 25 PY 180 F/F)
6. Isolation en polystyrène extrudé
7. Relevé (Technoseal 35 PY 180 F/F)
8. Equerre renfort (Technoseal 35 PY 180 F/F)
9. Géotextile
10. Graviers
11. Protection lourde

1. Forme de pente
2. Chape de lissage
3. Couche d'imprégnation Ecoprimer
4. 1^{ère} couche étanchéité Technoseal E 25 VV 60 F/F
5. 2^{ème} couche d'étanchéité (Technoseal E 25 PY 180 F/F)
6. Isolation en polystyrène extrudé
7. Relevé (Technoseal E 35 PY 180 F/F)
8. Equerre renfort (Technoseal E 35PY 180 F/F)
9. Géotextile
10. Graviers
11. Protection lourde