

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5.2/19-2665_V2**

Annule et remplace l'Avis Technique 5.2/19-2665_V1

*Système d'étanchéité
liquide de toitures
inaccessibles, techniques,
et accessibles piétons à
base de résine élaboré in
situ*

*In situ resin-based liquid
waterproofing system for
inaccessible roofs, technical
roofs and roofs accessible
to pedestrians*

Tecnocoat P-2049

Objet de l'Évaluation
Technique Européenne

ETE-11/0357

Titulaire : Tecnopol Sistemas S.L.
Finlàndia 33,
08520, Les Franqueses del Vallès
Barcelona, Espagne
Tél. : +34 9 35 88 21 11
Internet : www.tecnopol.es

Distributeur : MAPEI France
29, Avenue Léon Jouhaux,
31141 Saint Alban, France
Tel : +33 (0)5 61 35 73 05
Internet : www.tecnopol.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2

Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 5 juillet 2022



Commission chargée de formuler les Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs-sur-Marne, FR-77447 Marne-la-Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5.2 « Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 18 novembre 2019 et le 18 décembre 2019, la demande relative au système d'étanchéité liquide de toitures « Tecnocoat P-2049 » présentée par la Société Tecnopol Sistemas S.L. titulaire de l'Évaluation Technique Européen ETE 11/0357. Il a formulé sur ce système, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les DROM (Départements et Régions d'Outre-Mer).

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé Tecnocoat P-2049 est un Système d'Étanchéité Liquide (SEL) à base de résine, bi-composants 100 % polyurée sans solvant composé d'isocyanate et d'amines. Il est destiné à la réalisation de revêtements d'étanchéité. C'est un système applicable à chaud, par projection in-situ, à l'aide d'une machine de dosage haute pression munie d'un système de chauffage régulé.

Tecnocoat P-2049 constitue une membrane continue. Elle est adhérente au support, sans joints.

Le système s'adapte aux travaux neufs, comme en rénovation, sur toitures-terrasses, plates ou en pente. Le revêtement est apparent, ou sous protections lourdes.

Le système comprend :

U- n primaire (choix en fonction du support) ;

- Une couche d'étanchéité constituée de deux composants formant le Tecnocoat P-2049.

Sa mise en œuvre est réalisée par projection à chaud à l'aide d'un pistolet bi-composant, avec mélange des composants en tête ;

Une couche de protection obligatoire colorée bi-composant, ou une protection rapportée mécanique.

1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, le procédé Tecnocoat P-2049 fait l'objet d'une Déclaration des Performances (DdP) établie par la Société Tecnopol Sistemas S.L. sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETE 11/0357.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le Marquage CE.

1.3 Identification

Les bidons de résines et autres produits constituant le système, portent une étiquette sur laquelle on trouve : la dénomination commerciale, le code de fabrication et l'étiquetage réglementaire.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé TECNOCOAT P-2049 est destiné à l'étanchéité des toitures-terrasses dans les configurations suivantes :

- Sur les éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12, à l'exception des planchers de type A avec bacs collaborants et D sans dalle de répartition (ou compression) ;
- Sur anciens revêtements d'étanchéité bitumineuses avec autoprotection minérale.

Il s'emploie en :

- Toitures-terrasses inaccessibles ;
- Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ;
- Toitures-terrasses accessibles aux piétons et séjour ;
- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers (<2 t-esieu), avec protection lourde dure conforme au NF DTU 43.1 ;
- Toitures végétalisées et toitures-terrasses jardins ;

Sous isolant inversé bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Le procédé TECNOCOAT P-2049 est utilisé en :

- En travaux neufs ou en réfection ;

Sur locaux à faible, moyenne hygrométrie ;

- En climat de plaine ou de montagne (limité à 2 000 m d'altitude) ;
- En France métropolitaine et dans les DROM.

Les pentes minimales sont conformes exigibles sont conformes à la norme NF DTU 43.1 en travaux neufs, à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfections, à la norme NF DTU 43.11 pour l'emploi en climat de montagne et au Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer » *e-Cahier du CSTB 3644* (octobre 2008).

Les dispositions de la Partie 1 du Cahier des Prescriptions Techniques « Systèmes d'Étanchéité Liquide de toitures inaccessibles et accessibles aux piétons et au séjour faisant l'objet d'un Document Technique d'Application », *e-Cahier du CSTB 3680* de septembre 2010, s'appliquent.

Emploi en climat de montagne

Dans les conditions à la norme NF DTU 43.11 et du *e-Cahier du CSTB 3680* de septembre 2010, ce procédé d'étanchéité liquide est revendiqué, uniquement sur des éléments porteurs ou supports en maçonnerie, pour une utilisation en climat de montagne pour des terrasses accessibles à usage privatif, et sans protection dure par carrelage collé.

Dans ce cas, la pente en partie courante pourra-être au maximum de 1 % (NF DTU 43.11).

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé peut être employé uniquement sur des éléments porteurs ou supports en maçonnerie, selon le Cahier des Prescriptions communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Sécurité en cas d'incendie

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfait aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

Le complexe d'étanchéité présente un classement de tenue au feu Broof(t3). Il est défini dans les procès-verbaux cités au § B du Dossier Technique. L'entreprise de pose doit se procurer ces procès-verbaux auprès du titulaire de l'Avis Technique et vérifier que le complexe d'étanchéité à mettre en œuvre est pris en compte par l'un de ces procès-verbaux.

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Elle peut être normalement assurée dans la mesure où les utilisateurs portent les équipements de protection adaptés.

Les fiches de données de sécurité sont disponibles sur demande auprès de la Société Tecnopol Sistemas S.L.

Pose en zones sismiques

Selon la réglementation sismique définie par :

- le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique,
- le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français,
- l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »,

le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3

(modérée), 4 (moyenne) et 5 (forte), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Les joints de dilatation sont limités à une ouverture de 20 mm.

Après séisme, la réfection de l'étanchéité pourra être rendue nécessaire. Cette potentialité de réfection doit être prise en compte par le maître d'ouvrage.

Lorsque l'activité doit être maintenue, les Documents Particuliers du Marché (DPM) peuvent définir des dispositions complémentaires pour maintenir l'activité du local.

Isolation thermique

Conformément au § 5.4.3 du NF DTU 20.12, l'isolation thermique placée en sous-face de l'élément porteur est interdite.

Acoustique

Les performances acoustiques des systèmes constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur :

- Arrêté du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation ;
- Arrêté du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignement et de santé ;
- Arrêté du 13 avril 2017 relatif aux travaux de rénovation en zones exposées au bruit.

Les performances acoustiques du procédé Tecnocoat P-2049 n'ont pas été évaluées.

Déclaration environnementale

Le procédé Tecnocoat P-2049 ne dispose d'aucune déclaration environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Glissance

La glissance n'est pas visée par le présent Avis. Des échantillons du procédé sont disponibles sur demande auprès de la Société Tecnopol Sistemas S.L.

Accessibilité de la toiture

cf. § 2.1.

2.22 Durabilité – Entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du procédé Tecnocoat P-2049 est satisfaisante. Pour l'utilisation en pente nulle, le procédé a été validé par un essai de résistance à l'eau pendant 60 jours à 60 °C (EOTA TR-012).

Entretien et réparations

L'entretien est conforme aux prescriptions du NF DTU 43.1.

Se reporter au § 14 du Dossier Technique.

En cas de lésions accidentelles ou de création d'ouvrages nouveaux dans une surface revêtue, le revêtement est réparable.

2.23 Fabrication et contrôles

Cet Avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Établi par le Demandeur (DTED) aux § 4 et § 5.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées dont le personnel dispose d'une attestation nominative de formation délivrée par la Société Tecnopol Sistemas S.L. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière. La Société Tecnopol Sistemas S.L. apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Conception du gros-œuvre

Les DPM doivent prévoir la planéité du support :

- 10 mm sous la règle de 2 m et 3 mm sous la règle de 20 cm (état « surfacé » du § 7.2.2 du NF DTU 21), en toiture-terrasse et toiture inaccessible, technique ou avec zone technique ;
- 7 mm sous la règle de 2 m et 2 mm sous la règle de 20 cm (état « lissé » du § 7.2.2 du NF DTU 21), dans le cas de toiture accessible avec revêtement apparent ;
- Si les DPM le prévoit, un lissage du support sera réalisé avec un tiré à zéro préalable à la pose du système d'étanchéité Tecnocoat P-2049.

2.3.2 Contrôle in situ du gros-œuvre

Avant chaque démarrage du chantier, le support est réceptionné contradictoirement entre l'applicateur et le lot « gros-œuvre ».

2.3.3 Organisation de chantier

La gestion du chantier se fera par le traitement par zone de 500 m², correspondant à la zone réalisée dans la journée et comprend l'application du primaire, de l'étanchéité.

2.3.4 Contrôle in situ

Les contrôles sont réalisés dans les conditions du § 13.3 du Dossier Technique.

2.3.5 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions du NF DTU 43.5.

Les critères de conservation et de préparation des supports composés d'anciens revêtements d'étanchéité sont définis dans le NF DTU 43.5.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement

Validité

À compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 décembre 2023.

Pour le Groupe Spécialisé n°5.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

- Comme pour tous les procédés de cette famille (adhérents et sans isolation support direct), du fait de l'absence de limitation de surface pour l'application du procédé, il convient de n'appliquer ce système que sur des éléments porteurs dont le comportement thermique peut être justifié satisfaisant (cf. § 5.4.2 du DTU 20.12).
 - Les épaisseurs à appliquer sont celles définies dans le DTED de cet Avis Technique indépendamment de l'ETE 11/0357.
 - Le joint de dilatation est limité à une ouverture de 20 mm et s'applique pour ce procédé uniquement sous protection lourde.
- La présente révision intègre les modifications suivantes :
- Suppression des emplois sur balcons, loggias, coursives et planchers sur espaces non clos selon la décision de la CCFAT du 6 avril 2022 et la publication des Règles Professionnelles "SEL balcons et planchers sur espace non clos" de juillet 2021.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2

Dossier Technique

Établi par le Demandeur

A. Description

1. Principe

TECNOCOAT P-2049 est un Système d'Étanchéité Liquide (SEL) à base de résine, bi-composants 100 % polyurée sans solvant composé d'isocyanate et d'amines (composé A et B respectivement), destiné à la réalisation de revêtements d'étanchéité. C'est un système applicable à chaud, par projection in-situ, à l'aide d'une machine de dosage haute pression munie d'un système de chauffage régulé.

TECNOCOAT P-2049 constitue une membrane continue après polymérisation des deux composants, adhérente au support, sans joints. L'épaisseur moyenne est de 2 mm avec un minimum de 1,4 mm. Pour l'utilisation avec dalles sur plots et autres domaines d'emploi selon le tableau 3, l'épaisseur du TECNOCOAT doit être de 2 mm minimum.

Le système s'adapte aux travaux neufs, comme en rénovation, sur toitures-terrasses, plates ou en pente.

Le système comprend :

PRIMER : un primaire (choix en fonction du support) ;

TECNOCOAT P-2049 : une couche d'étanchéité constituée de deux composants mis en œuvre par projection à chaud à l'aide d'un pistolet bi-composant, avec mélange des composants en tête du pistolet ;

TECNOTOP 2C coloré : une couche de protection anti-UV colorée bi-composante, ou une protection rapportée mécanique.

Pour les emplois suivants :

En apparent ;

En terrasse jardin ;

En toiture-terrasse végétalisée.

2. Domaine d'emploi

Le procédé TECNOCOAT P-2049 est destiné à l'étanchéité des toitures-terrasses dans les configurations suivantes :

- Sur les éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes au NF DTU 20.12, à l'exception des planchers de type A avec bacs collaborants et D sans dalle de répartition (ou compression) ;
- Sur anciens revêtements d'étanchéité bitumineuses avec autoprotection minérale.

Il s'emploie en :

- Toitures-terrasses inaccessibles ;
- Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ;
- Toitures-terrasses accessibles aux piétons et séjour ;
- Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers (<2t/esieux), avec protection lourde dure conforme au NF DTU 43.1 ;
- Toitures végétalisées et toitures-terrasses jardins ;
- Sous isolant inversé bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

Le procédé TECNOCOAT P-2049 est utilisé en :

En travaux neufs ou en réfection ;

- Sur locaux à faible, moyenne hygrométrie ;
- En climat de plaine ou de montagne (limité à 2 000 m d'altitude) ;
- En France métropolitaine et dans les DOM.

Les pentes minimales sont conformes exigibles sont conformes à la norme NF DTU 43.1 en travaux neufs, à la norme NF DTU 43.5 en travaux de réfections, à la norme NF DTU 43.11 pour l'emploi en climat de montagne et au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer » e-Cahier du CSTB 3644 (octobre 2008).

Les dispositions de la Partie 1 du Cahier des Prescriptions Techniques « Systèmes d'Étanchéité Liquide de toitures inaccessibles et accessibles aux piétons et au séjour faisant l'objet d'un Document Technique d'Application », e-Cahier du CSTB 3680 de septembre 2010, s'appliquent.

3. Matériaux

3.1 Primaires

3.1.1 Primaire PRIMER EP-1040

Les caractéristiques de ce primaire sont (cf. tableau 5) :

Nature chimique : résine 100 % Epoxy bi-composant sans solvant de faible viscosité ;

Fonction : utilisation pour le traitement de joints de dilatation sous protection ;

Conditionnement : kit 13 kg.

3.1.2 Primaire PRIMER PU-1050

Les caractéristiques de ce primaire sont (cf. tableau 6) :

Nature chimique : résine polyuréthane bi-composante sans solvant de faible viscosité ;

Fonction : résine conçue pour permettre l'adhérence des systèmes TECNOCOAT sur des supports poreux tels que le béton et le mortier ;

Conditionnement : kit de 10 kg.

3.1.3 Primaire PRIMER EPw-1070

Les caractéristiques de ce primaire sont (cf. tableau 7) :

Nature chimique : résine époxy bi-composante à base aqueuse.

Fonction : résine conçue pour augmenter l'adhérence du TECNOCOAT sur les supports non poreux tels que le bitume ardoisé ou accessoires métalliques ;

Conditionnement : kits de 4 ou 20 kg.

3.2 Résine d'étanchéité - TECNOCOAT P-2049

Une fois appliqué, ce revêtement devient une membrane continue et entièrement adhérente sur le support. Le temps de prise est d'environ 4 secondes. Le système est circulaire 5 minutes après la projection, avec une polymérisation complète dans les 24 heures.

Les caractéristiques de la résine sont (cf. tableaux 8 à 10) :

Nature chimique : résine 100 % polyurée à deux composants applicables à chaud en machine au rapport 1:1 ;

Fonction : revêtement d'étanchéité ;

Conditionnement : 2 fûts de 225 kg (A : Isocyanate et B : Amines).

3.3 Protection des rayons UV – TECNOTOP 2C coloré et charge optionnelle – TECNOPLASTIC F

Les caractéristiques de la protection sont (cf. tableau 11) :

Nature chimique : polyuréthane aliphatique dans le solvant à deux composants ;

Fonction : protection colorée anti-UV ou avec charge pour les revêtements de sol apparents et les terrasses accessibles. ;

Conditionnement : kit de 5 ou 20 kg.

Mélangé au TECNOTOP 2C coloré, la poudre polyamide TECNOPLASTIC F apporte une rugosité à la surface d'étanchéité. Le TECNOPLASTIC F est dosé à 8 %. Il est appliqué dans la configuration suivante :

Finition : TECNOTOP 2C coloré ;

Option : TECNOPLASTIC F (8 % mélangé au TECNOTOP 2C coloré).

Les caractéristiques du TECNOPLASTIC F sont les suivantes (cf. tableau 12) :

Nature chimique : particules de polyamide micronisées ;

Fonction : la poudre TECNOPLASTIC F donne une certaine rugosité de la surface. La nature et le degré de rugosité dépendent de l'épaisseur du film appliqué et du rapport de mélange entre le TECNOTOP 2C coloré et le TECNOPLASTIC F ;

Conditionnement : bidons de 2 kg ;

Circulaire : à partir de 3 heures à 23 °C.

3.4 Matériau de calfeutrement - Mastic PU TECNOPOL

Les caractéristiques du mastic PU sont les suivantes :

- Nature chimique : il s'agit d'un mastic de polyuréthane mono-composant ;
- Fonction : le mastic PU est un matériau de calfeutrement ou de remplissage. Le mastic polymérise au contact de l'humidité de l'air ;
- Propriétés :
 - dureté Shore A : 40,
 - température d'application : 5 à 35 °C,
 - sec au toucher : 30 à 60 minutes,
 - durcissement total épaisseur 3 à 4 mm en 24 heures,
 - allongement à la rupture >500 % (NF EN 527-3).

3.5 Bande de désolidarisation - TECNOBAND 100

TECNOBAND 100 est une bande de désolidarisation qui permet le travail en mouvement de la membrane TECNOCOAT P-2049 indépendamment du support structurel, sur les zones de mouvements et de joints. La bande TECNOBAND 100 autoadhésive est utilisée pour le traitement des joints de dilatation. Le non-tissé permet une adaptation au support de la bande, et est recommandé pour les applications sur joints ou pour des zones de déformations potentielles. Cette bande peut être utilisée pour les réparations de supports constitués d'un ancien revêtement d'étanchéité bitumineux apparent avec autoprotection minérale (cf. § 8.3).

Les caractéristiques du TECNOBAND 100 sont les suivantes :

- Composition : une bande adhésive en butyle est collée sur une membrane en polyéthylène de 10 cm de large. La bande adhésive est transversalement déformable par sa couche viscoélastique et non-tissée ;
- Conditionnement : rouleau de 15 m de longueur et 100 mm de largeur ;
- Propriétés :
 - épaisseur : 0,9 mm,
 - grammage : 1 400 g/m²,
 - température (application) : + 5 °C < T < + 40 °C,
 - température (service) : - 30 °C < T < + 90 °C ;
 - allongement : 70 %.

3.6 Mortier de résine avec PRIMER EP-1020

Il s'agit d'un mortier composé de résine époxy PRIMER EP-1020 (cf. tableau 4) mélangé à des charges de carbonate de calcium CaCO₃.

Les caractéristiques de cette résine sont :

Nature chimique : résine 100 % Epoxy bi-composant sans solvant de faible viscosité ;

Fonction : résine liante pour la réalisation d'un mortier de réparation. Ce mortier est constitué du primaire époxy PRIMER EP-1020 mélangé à une charge de carbonate de calcium CaCO₃ avec un rapport de 1:3 ou 1:4 en poids ;

Conditionnement : kit 15 kg ;

Granulométrie : ~9 µm.

Ce mortier est adapté pour la réparation de supports neufs et anciens en maçonnerie avant application du système TECNOCOAT P-2049.

3.7 Dalles béton et plots

Les dalles sont des protections lourdes de l'étanchéité.

Les plots utilisés pour le procédé sont conformes aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 avec une embase de diamètre d'environ 20 cm.

Les dalles en béton, utilisées pour le procédé, répondent aux spécifications de la norme NF EN 1339 et sont certifiées NF « Dalles de voirie et toitures en béton », de classe :

Marquage T-7 pour usage sur terrasses privatives avec plots de hauteur maximale 0,15 m ;

Marquage T-11 pour usage collectif ou public et dans le cas d'usage sur terrasses privatives avec plots de hauteur entre 0,15 m et 0,20 m.

3.8 Matériel de projection

Le TECNOCOAT P-2049 doit être appliqué à l'aide d'équipements adaptés (machine de projection à chaud par exemple modèle TC-2049), pour des systèmes bi-composants (amines et pré-polymère d'isocyanates). Les températures de projection seront : 70-80 °C pour l'isocyanate et 60-70 °C pour les amines.

Les pressions d'applications nécessaires doivent être entre 170 à 200 bars selon la longueur des tuyaux.

Les machines équipées d'un contrôle des pressions devront être réglées afin de respecter les écarts maximums de 20 % entre composants A et B.

Le rapport volumétrique du composant A et du composant B est de 1:1.

4. Fabrication et stockage

Fabrication des produits

Les produits entrant dans le système TECNOCOAT P-2049 dans l'usine de TECNOPOL SISTEMAS S.L. à Barcelone sont systématiquement contrôlés à réception. A l'usine, les produits sont fabriqués dans un réacteur.

Conditions de stockage

Le TECNOCOAT P-2049 et les autres produits entrant dans la mise en œuvre du système doivent être conservés dans leur emballage d'origine fermé, à l'abri de l'humidité et peuvent être stockés pendant 12 mois pour les résines polyuréthanes et 24 mois pour les résines époxy, à une température comprise entre 5 °C à 25 °C, toujours conservés dans un endroit sec. Une fois ouvert, le fût doit être utilisé rapidement. Dans tout les cas, consulter la fiche technique de chaque produit et vérifier les dates de péremption.

5. Contrôles de fabrication

TECNOCOAT P-2049

Un échantillon témoin est conservé sur chaque lot de fabrication. Les tests de contrôle qualité réalisés sur chaque fabrication sont les suivants :

À chaque lot :

- densité (NF EN ISO 1675),
- viscosité Brookfield (NF EN ISO 2555) ;

Tous les 10 lots de fabrication :

- traction et allongement (ISO 527-3),
- Dureté Shore A.

Primaires

À chaque lot :

- densité (NF EN ISO 1675),
- viscosité Brookfield (NF EN ISO 2555).

6. Identification du produit

Une étiquette est apposée sur chaque sceau ou fûts et comporte les informations suivantes :

Nom de la résine et mention du composant A ou B ;

Marquage CE selon l'ETE-11/0357 ;

Numéro de lot ;

Date limite d'utilisation.

7. Assistance technique

Organisation de la mise en œuvre

La Société Tecnopol Sistemas SL confie la mise en œuvre du TECNOCOAT P-2049 exclusivement à des entreprises agréées qui doivent remplir les conditions suivantes :

Disposer d'un personnel qualifié (cf. « Formation » ci-dessous) dans l'application de résine et d'un encadrement de chantier ;

Disposer d'un bureau d'études pour étudier les points singuliers et établir un carnet de détails pour chaque chantier ;

Posséder le matériel nécessaire pour la mise en œuvre : nettoyage et préparation des supports (cf. tableau 2) et mise en œuvre des résines ;

Posséder le matériel nécessaire pour effectuer les contrôles de l'application, avant, pendant et après le travail.

L'élaboration d'un carnet de détails des points singuliers ainsi que la réception de support sont effectuées en amont entre l'entreprise de gros-œuvre, l'applicateur et le maître d'œuvre.

Assistance technique

Le service technique de Tecnopol Sistemas SL, peut à la demande de l'applicateur, le conseiller au démarrage et au cours du chantier, sur le choix des primaires et des préparations de support, selon les conditions particulières du support, ainsi que celles des conditions atmosphériques.

La Société Tecnopol Sistemas SL dispose en permanence d'au moins un technicien pouvant vérifier les supports et contrôler l'application des résines en chantier.

Formation

La formation comprend une partie théorique et une partie pratique au cours de laquelle les exécutants sont amenés à revêtir et à contrôler toute une série de détails avec le système. À la fin de la formation, un certificat délivré au nom de l'exécutant lui sera remis en mains propres, ainsi qu'un guide de pose précisant la marche à suivre pour l'utilisation de différents systèmes d'étanchéité.

8. Mise en œuvre - Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

8.1 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des NF DTU ou aux Avis Techniques les concernant. Les supports recevant le revêtement d'étanchéité doivent être stables, planes, et présenter une surface propre, libre de tout corps étranger et sans souillure d'hydrocarbures, huiles, ou de plâtre.

8.2 Éléments porteurs et supports en maçonnerie

Sont admis, les éléments porteurs et les supports conformes à la norme NF DTU 20.12 de type A, B et C. Les bacs collaborants et planchers de type D sont exclus.

8.2.1 Tolérances de planéité

Les tolérances de planéité sont conformes *au Cahier du CSTB 3680* et sont les suivantes :

- 10 mm sous la règle de 2 m et 3 mm sous la règle de 20 cm (état « surfacé » du § 7.2.2 du DTU 21), en toiture-terrasse et toiture inaccessible, technique ou avec zone technique ;
- 7 mm sous la règle de 2 m et 2 mm sous la règle de 20 cm (état « lissé » du § 7.2.2 du DTU 21), dans le cas de toiture accessible avec revêtement apparent.

8.2.2 Pentes du support

Les pentes doivent être conformes aux prescriptions des normes NF DTU 43.1, 43.11, 43.5 et NF DTU 20.12.

En travaux neufs, en terrasses accessibles aux piétons, la pente minimale est de 1,5 %.

Sous protection par dalles sur plots, en climat de plaine, la pente nulle est autorisée.

8.2.3 Caractéristiques et contrôle du support

La cohésion superficielle du support doit être contrôlée selon la fréquence d'une mesure de 3 pastilles tous les 500 m² et au minimum une par couverture de SEL. Les contrôles sont les suivants :

- La cohésion superficielle qui a pour principe l'arrachement selon la norme NF EN 13892.8, à l'aide d'un matériel approprié et étalonné. Les valeurs attendues sont supérieures ou égales à 1 MPa sur béton et 0,5 MPa sur mortier ;
- La siccité (3 pastilles) mesurée à la bombe à carbure :
profondeur de mesure : 4 cm,
humidité maximale : cf. tableaux 4 à 7 en fonction du primaire.
- La porosité : 1 mesure est faite avec une moyenne de 5 gouttes tous les 500 m² :
Elle est déterminée en réalisant, sur le support soigneusement dépoussiéré, le « test à la goutte d'eau » qui consiste à déposer une goutte d'eau en surface du support et à mesurer le temps au bout duquel la goutte aura disparu. Un support est considéré comme :
poreux, si la goutte est absorbée entre 1 et 4 minutes,
très poreux, si la goutte est absorbée en moins d'une minute,
fermé (ou non-poreux), s'il reste toujours un film d'eau après 4 minutes.

Les contrôles de cohésion, les contrôles de siccité et de porosité relèvent du lot « Étanchéité ».

8.2.4 Préparation des supports neufs

La surface des supports doit avoir un aspect fin et régulier exempt notamment de laitance de ciment. En présence de laitance de ciment ou des produits de cure, ces derniers seront éliminés par tous moyens mécaniques appropriés : rabotage, ponçage, sablage et grenailage.

Pour les tolérances de planéité des supports se référer au § 8.2.1.

Les travaux préparatoires doivent se dérouler de la manière suivante :

- Dépoussiérer les surfaces (agrégats, balèvres ou aspérités) après rabotage, ponçage, sablage, grenailage ;
- Réparer et re-profiler avec le mortier résine époxy EP-1020+ CaCO₃ ;
- Vérifier la porosité et l'humidité existante de surface du béton et adapter le primaire en conséquence (voir § 8.2.3).

8.25 Préparation des supports anciens

Les supports doivent être nettoyés, et si nécessaire, décontaminés de tous les produits pouvant nuire à l'adhérence du système TECNOCOAT P-2049 (poussières, algues, champignons, mousses, lichens, produits gras, silicones dans des additifs du béton ou autres).

Selon la nature et l'état du support, la préparation sera réalisée par les moyens appropriés : rabotage, ponçage, sablage, hydro décapage. Ils seront dressés et ragrésés si nécessaire pour obtenir un état de surface régulier. Les fissures, les joints de reprise sont traités selon le § 10.

Les parties non adhérentes sont éliminées puis reconstituées selon les exigences des normes EN 1504-2 et EN 1504-3.

Les ragréages ou dressages de surface sont exécutés par application d'un mortier de réparation conforme à la norme NF EN 1504-3 ou le Primaire époxy PRIMER EP-1020 (voir tableau 3) mélangée à une charge de carbonate de calcium CaCO₃ (rapport 1:3~4) en poids rapport à adapter en fonction de la viscosité désirée (voir § 10.2 « Fissures et joints »).

En cas de dégradation du béton par oxydation des armatures, un traitement de protection de ces dernières est réalisé selon les exigences des normes EN 1504-2 et EN 1504-3.

Travaux préparatoires devraient se réaliser de manière suivante :

- Sonder et éliminer des enduits friables ou sonnants creux ;
- Éliminer des poussières agrégats, balèvres ou aspérités par meulage, ponçage ;
- Piquage des parties éclatées ou soufflées par la corrosion des fers béton, dégagement, grenailage, dérouillage et protection de ces fers avec le primaire PRIMER EP-1020 ;
- Éliminer des micro-organismes : mousses, lichens...
- Éliminer des laitances et "ouverture" des bétons neufs additivés, glacés ou bouchardés par grenailage ou dérocher par acide avec détergent décrochant suivi d'un rinçage abondant ;
- Sécher ;
- Réparer, reprofiler avec mortier de résine (mélange PRIMER EP-1020 et du CaCO₃) ;
- Vérifier la porosité et l'humidité existante de surface du béton et adapter le primaire en conséquence (voir § 8.2.3).

8.3 Supports constitués d'un ancien revêtement d'étanchéité bitumineux apparent avec autoprotection minérale

Les applications sur d'anciens revêtements à base de ciment volcanique ou d'enduits pâteux sont exclues.

La pose sur chape ou dalle de protection lourde conservée est exclue.

Les supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité à base de bitume modifié sont conservés et préparés conformément à la norme NF DTU 43.5 pour les travaux de réfection.

- Truelle des lèvres puis pontage à l'aide d'une bande de désolidarisation TECNOBAND 100 ;
- Lés décollés : repérage, ramollissement à la flamme puis les bords sont écrasés à la truelle.

Pour les revêtements avec autoprotection ardoisé ou par granulats colorés, il faut éliminer des granulats non-adhérents et des poussières par brossage, soufflage et/ou aspiration. Le traitement de surface se fera par application du primaire d'accrochage PRIMER EPw-1070 (voir tableau 6 en annexe) ;

Dans le cas de la réfection d'un revêtement sous protection lourde meuble, la protection est rétablie après réfection du revêtement.

8.4 Etude préalable

8.4.1 Reconnaissance

Chaque chantier doit faire l'objet d'une étude préalable portant sur la composition et l'état de l'ouvrage à traiter. Elle doit permettre de définir :

- La nature des travaux préparatoires ;
- Le choix des systèmes et finitions spécifiques en fonction des contraintes prévues (cf. tableau 3) :
 - toiture-terrasse inaccessible, accessible au piéton et au séjour : L'épaisseur moyenne du procédé est de 2 mm avec un minimum de 1,4 mm en tous points de la terrasse,
 - toiture-terrasse sous protection par dalle sur plots, toiture terrasse végétalisée et autres domaines d'emploi selon le tableau 3 : l'épaisseur minimale en tous points de la terrasse est de 2 mm.
- Le traitement des points particuliers.

Les résultats de cet examen sont consignés dans une fiche de chantier acceptée par l'entreprise préalablement aux travaux.

Pour les travaux neufs ou en rénovation, les opérations de contrôle à réaliser (cohésion, aspect, fissures, pente, porosité, planéité, siccité, hygrométrie ambiante, etc.), sont décrites et disponibles en annexe 1 du Cahier de Prescription Technique (CPT) 3680 du CSTB.

8.42 Température du support

Les températures ambiantes et du support, sont des conditions qui peuvent agir sur le temps de durcissement de la membrane. En même temps que le contrôle d'humidité du support, au moment de réaliser les applications, il est nécessaire de connaître sa température et la température ambiante. (cf. fiche n°1). La température du support peut être de +5 °C à +40 °C.

Le point de rosée est un facteur dont il faut tenir compte au début de l'exécution. Un niveau de contrôle de l'humidité du support est nécessaire.

L'humidité, par présence de rosée, affecte l'adhérence des produits du système. L'apparition de l'humidité due à la rosée dépend des températures de l'air et du support et de l'humidité atmosphérique relative.

Pour éviter ce processus, le support doit présenter une température supérieure de 3 degrés Celsius au point de rosée correspondant. (diagramme de Mollier).

Il conviendra d'appliquer la quantité et le nombre de couches de primaire nécessaire, pour supprimer la porosité du support (exemple : béton, mortier, verre cellulaire...). L'application doit se faire en 2 couches de primaires afin de fermer la surface avec certitude. Le but étant d'empêcher l'apparition de « Pinholes ».

En annexe, le tableau 1 définit le primaire à utiliser en fonction du type de support. Les valeurs maximales d'humidité résiduelle du support permettant une application sont définies dans les tableaux 4 à 7.

8.43 Fiches de contrôles (cf. Fiches n° 1, 2 et 3)

Avant chaque démarrage du chantier le support est réceptionné. Les non-conformités sont levées par les corps d'état concernés. La fiche de réception du support sert de support pour réaliser le contrôle des non-conformités.

Les conditions d'ambiances sont mesurées à chaque début de travail avant l'application des produits. En cas de non-conformité l'application est retardée.

Le suivi des consommations sert à faire le contrôle continu de l'épaisseur du revêtement.

9. Mise en œuvre - Prescriptions relatives aux travaux en partie courante

La mise en œuvre de l'étanchéité TECNOCOAT P-2049 est réalisée dans l'ordre suivant :

- Pose des protections provisoires des ouvrages annexes ;
- Préparation des surfaces ;
- Réparation du support ;
- Pose des entrées d'eau, des crosses... ;
- Traitement des points singuliers, fissures, joints de dilation et surfaces dégradées ;
- Application des primaires adéquats selon la surface (voir tableau 1), traitement systématique au primaire de tous les supports, y compris les membranes ;
- Application de la membrane d'étanchéité ;
- Protection en continu des relevés et de la partie courante ;
- Application des finitions ou pose des protections rapportées ;
- Dépose des protections provisoires.

9.1 Mise en œuvre

9.11 Protection

Lors de la projection du système, un brouillard de particules se diffuse dans l'air et il y a risque de souiller les ouvrages annexes. C'est la raison pour laquelle il faut prévoir des protections :

- Provisoires des ouvrages annexes (lanterneaux, garde-corps, etc.) par film étirable ;
- En cas de présence d'habitations ou véhicules proches, pose de filets coupe-vent en périphérie du chantier.

9.12 Conditions climatiques pour la pose des primaires

Les taux d'humidité maximum admissibles pour l'application des primaires, ainsi que les supports compatibles, sont indiqués au tableau 1 et 4 à 7 en annexe.

9.13 Conditions climatiques pour la pose du procédé TECNOCOAT P-2049

La mise en œuvre du système TECNOCOAT P-2049 ne peut se réaliser que si les conditions suivantes sont satisfaites :

- Température ambiante T_a : $+3\text{ °C} \leq T_a \leq 40\text{ °C}$;
- Humidité relative HR : $HR \leq 85\%$;
- Température du support T_s : $T_s \geq +5\text{ °C}$ et $< +40\text{ °C}$;
- Température de rosée T_r en respectant : $T_s \geq T_r + 3\text{ °C}$;
- Pas d'application sous la pluie.

Le contrôle s'effectue suivant les procédures suivantes :

- Mesure de T_a , HR et détermination de T_r à l'aide du diagramme de MOLLIER ;
- Mesure de T_s et vérification : $T_s \geq T_r + 3\text{ °C}$;
- Mesure des paramètres T_a , HR, T_s , T_r à l'aide d'un thermo-hygromètre et formalisé sur la fiche de Contrôle N° 3.

9.14 Temps de recouvrement

L'application du système d'étanchéité passe par une succession de différentes couches « produits » avec des temps de recouvrement propres à chacun, ceci en fonction de la température ambiante et celle du support.

Avant le commencement du chantier, il convient de bien connaître les temps de recouvrement de chaque produit engagé, afin de garantir une adhérence d'une couche sur l'autre.

Les valeurs données sont un laps de temps pendant lequel le produit peut être recouvert (minimum et maximum, voir tableaux 4 à 7 en annexe).

Au-delà, du temps maximum, le recouvrement de membrane polyurée P-2049 est possible via le PRIMER PU-1050 ou EPw-1070 ou par ponçage superficiel de la surface.

Pour recouvrir une finition TECNOTOP 2C coloré, il n'est pas nécessaire de recourir à une interface intermédiaire, le recouvrement se fait « finition sur finition ».

9.2 Mise en œuvre des primaires

9.2.1 Primaire PRIMER PU-1050 et EPw-1070

Ces primaires ne doivent pas être utilisés en masse. Des problèmes de séchage pourraient survenir.

Leur application s'effectue à la brosse ou au rouleau à raison de consommation par couche de 0,300 kg/m² maximum.

Après application, les surfaces doivent présenter un aspect uniforme et brillant.

En présence de surfaces « mates », un complément en primaire doit être réalisé pendant son temps de recouvrement.

9.2.2 Primaire PRIMER EP-1040

Ce type de primaire s'applique par couche, via un rouleau, une brosse ou une raclette.

En couche, la consommation minimale est d'au moins 0,200 kg/m².

En présence de surfaces « mates », un complément en primaire doit être réalisé pendant son temps de recouvrement.

9.3 Revêtement d'étanchéité TECNOCOAT P-2049

Après l'application et le séchage du primaire approprié, le TECNOCOAT P-2049 est projeté à chaud à raison de 2 kg/m², pour obtenir une épaisseur moyenne de 2 mm en surface horizontale ou verticale :

- Épaisseur moyenne : 2 mm ;
- Épaisseur minimum en tous points : 1,4 mm ;
- Épaisseur minimum en toiture-terrasse végétale, dalles sur plots et autres domaines d'emploi selon le tableau 3 : 2 mm.

Le TECNOCOAT P-2049 se présente sous forme d'un produit à deux composants. La mise en œuvre de ce système d'étanchéité liquide se déroule de manière suivante :

- Préparation de deux fûts de 225 kg chacun (A : Isocyanate et B : Amines) ;
- Si nécessaire, préchauffer les fûts à l'aide d'une ceinture chauffante pour maintenir à une température entre 25 °C et 30 °C ;
- Mise en recirculation lente jusqu'à l'arrivée en températures de consigne des deux produits et du tuyau. Dans tous les cas, les fûts de matière première ne doivent pas être portés à la température de consigne de la machine. Ils doivent rester à une température inférieure à 35 °C ;

- Le TECNOCOAT P-2049 est appliqué par passages successifs jusqu'à l'obtention de l'épaisseur désirée. La polymérisation de chaque couche est obtenue en 4 à 6 secondes maximum ;
- Les contrôles de l'épaisseur moyenne et de dureté du revêtement se font par un suivi selon la fiche de contrôle n°2 en annexe.

9.4 Couche de protection

Lorsqu'il est apparent, le TECNOCOAT P-2049 est recouvert par une protection aux UV, constituée :

- D'une protection colorée obligatoire pour les toitures-terrasses : 1 ou 2 couches de TECNOTOP 2C coloré à raison de 0,10 à 0,20 kg/m² au total ;
- D'une couche de protection colorée antidérapante recommandée pour les terrasses accessibles et les zones techniques : à raison d'un total de 0,10 à 0,20 kg/m² en TECNOTOP 2C coloré, dont la dernière couche sera additionnée de poudre plastique TECNOPLASTIC F (selon la taille du grain) appliquée au rouleau.

Lorsqu'il est sous protection, le TECNOCOAT P-2049 ne nécessite pas de protection par TECNOTOP 2C.

10. Traitement des détails et ouvrages particuliers

10.1 Mise en œuvre du primaire

Pour support de point singulier en maçonnerie, cf. § 9.2.

10.2 Fissures et joints

10.2.1 Fissures et joints secs non structurels

Les fissures et les joints seront traités en fonction de la largeur de l'ouverture, approximativement :

- Les fissures et joints secs $L \leq 0,3$ mm ne nécessitent aucun traitement. Le pontage sera réalisé par le revêtement ;
- Les fissures et les joints secs $L > 0,3$ et $L \leq 2$ mm, inerte et non-évolutives et sans désaffleurement, plusieurs solutions en :

MASTIC PU (joint souple), ouvrir la fissure en « V » ~ 5 mm puis calfeutrer à l'aide du mastic polyuréthane MASTIC PU TECNOPOL (cf. figure 12). La largeur de surface du MASTIC PU TECNOPOL permet une élasticité de la membrane d'étanchéité. Attention toutefois à ne pas trop élargir et créer une zone compressible. Ce type de traitement peut faire apparaître le spectre de la fissure dans la couche supérieure,

mortier époxy (réparation rigide), ouvrir la fissure en « V » ~ 10 mm puis réparer au mortier de résine (résine époxy PRIMER EP-1020 (voir fiche technique) mélangée à une charge de carbonate de calcium CaCO₃ (rapport à adapter en fonction de la viscosité désirée 1:3 à 1:4) (cf. figure 12) ;

- Les fissures d'ouverture $L > 2$ mm ou évolutives avec les lèvres présentant un désaffleurement, doivent faire l'objet d'une étude par un bureau d'études de calcul de structure pour vérifier la stabilité. Cette étude ne relève pas de la compétence de l'entreprise applicatrice. Dans le cas favorable d'un recouvrement, se reporter au chapitre « Joints de dilatation structuraux » ci-après.

10.2.2 Joints de dilatation/structuraux sous protection

Les joints de dilatation sont acceptés dans le cadre d'application du procédé sous protection. Le procédé TECNOCOAT P-2049 est utilisé avec le primaire PRIMER EP-1040.

Pour les joints de dilatation/structuraux, la contrainte à absorber est plus importante. Par conséquent, les zones soumises à des mouvements structurels doivent être traitées avec des joints spéciaux, tel que : une bande d'élastomère COLFLEX 100, TECNOBAND 100 et MASTIC PU, selon la figure 13. Vérifier les prescriptions des fabricants d'accessoires dans tous les cas.

La pose de la bande souple se fait à une distance de 2-5 cm du bord (selon largeur de bande). De part et d'autre, le mortier époxydique (EP-1020 et CaCO₃ selon le rapport 1:4) est appliqué sur 3-4 mm d'épaisseur, puis la bande élastique est positionnée. À l'aide d'un outil tel un rouleau, il faut appuyer pour faire sortir le mortier par les trous. Enfin, sur la partie supérieure de la bande, le mortier époxy est ajouté sur 1-2 mm d'épaisseur et est laissé afin de polymériser.

Remarque : la largeur du joint de dilatation est limitée à 20 mm.

10.3 Relevés

La hauteur minimale des relevés est de 15 cm minimum dans le cas de revêtement apparent.

Mise en œuvre d'une épaisseur moyenne de 2 mm de TECNOCOAT P-2049.

Le dispositif écartant les eaux de ruissellement en tête de relevé doit être réalisé conformément au NF DTU 20-12 (cf. figure 6).

Cas où le dispositif écartant les eaux de ruissellement peut être supprimé :

- Le support des relevés doit être en béton et solidaire du support de partie courante. Les relevés avec isolation rapportée sont exclus.
- Les supports en béton doivent présenter une cohésion superficielle $\geq 0,5$ MPa et respecter les conditions d'humidité maximum du support.

10.4 Rives et Retombées

Les nez de dalles sont normalement habillés en continuité du revêtement courant jusqu'à l'arase inférieure du plancher (cf. figure 7). Les angles saillants sont chanfreinés.

Le système TECNOCOAT P-2049 peut également être arrêté en rive extérieure du plancher à l'aide d'une bande de rive formant une goutte d'eau en extrémité (cf. figure 8) selon la norme NF DTU 43.1.

10.5 Scellements

Ils sont interdits à travers le SEL.

10.6 Traversées

Leur nature et leurs dispositions sont définies dans le NF DTU 43.1 :

- Soit, par un fourreau métallique fixé mécaniquement à l'élément porteur et manchon (cf. figure 10) ;
- Soit, la canalisation est scellée dans un dé en béton d'une hauteur d'au moins 10 cm. La résine est relevée sur le dé en béton selon le même principe que pour le traitement des relevés. Le mastic étanche est un joint classe 25E (cf. figure 11).

10.7 Évacuations d'eaux pluviales

Le principe de raccordement et de dimensionnement sont conformes aux dispositions des NF DTU 20.12, DTU 43.1 et au *Cahier du CSTB 3680*.

Le raccordement du système d'étanchéité au dispositif d'évacuation est fait via une platine. Celle-ci étant solidaire du gros-œuvre par collage en encuvement selon NF DTU 20.12 et fixée mécaniquement. Les fixations mécaniques sont situées à plus de 5 cm du bord de la platine.

La platine, avant d'être revêtue de primaire (tableau 1 en annexe), est disposée dans un logement, est fixée mécaniquement et collée à l'aide du MASTIC PU ou mortier époxy (EP-1020 + CaCO₃) et ensuite recouverte de revêtement courant (cf. figure 9).

Au raccordement avec l'ouvrage, le SEL est renforcé par une couche supplémentaire ou par une armature lorsque les matériaux constitutifs du support, sont de nature différente.

10.8 Protections

Le système TECNOCOAT P-2049 peut être apparent ou sous protection rapportée selon la norme NF DTU 43.5.

10.8.1 Protection meuble rapportée (Gravier)

Elle est conforme aux prescriptions des DTU 43.1, 43.11 et 43.5 (cf. figure 14).

10.8.2 Protection lourde dure autre que les dalles sur plots

Elle est conforme aux prescriptions des NF DTU série 43.

En travaux neufs, il est rappelé que la pente du support est $\geq 1,5$ % dans le cas des terrasses accessibles aux piétons et ≥ 2 % pour les terrasses accessibles aux véhicules légers.

10.8.3 Protection par dalles sur plots

La protection par dalles sur plots s'effectue directement sur l'étanchéité TECNOCOAT P-2049, en respectant les prescriptions du NF DTU 43.1 (cf. tableau 13 et figure 16).

10.8.4 Toitures recevant des équipements lourds permanents

Les pressions admissibles sur l'étanchéité sont :

- Maximum 60 kPa pour un revêtement posé en adhérence sur support en maçonnerie ;
- Maximum indiqué dans le Document Technique d'Application de l'isolant utilisé en isolation inversée.

10.8.5 Toitures-terrasses jardins

Le TECNOCOAT P-2049 peut recevoir une protection jardin conforme au DTU 43.1 ayant la composition suivante (cf. figure 17) :

- Une couche drainante ;
- Une couche filtrante ;
- Une couche de terre végétale ;

- Dans certains cas, des aménagements de circulation reposant directement sur la terre végétale.

Les surfaces et les relevés de TECNOCOAT P-2049 exposées aux UV seront traitées avec la finition TECNOTOP 2C colorée.

Le maître d'œuvre est responsable de la conception de la terrasse-jardin ou de la jardinière. La nature des plantations doit être prise en compte. Il en découlera une adaptation de l'épaisseur de la couche du substrat afin que le développement racinaire s'effectue dans cette épaisseur.

L'entretien de la toiture est indispensable.

D'une manière générale, on se reportera aux dispositions de la norme NF DTU 43.1.

10.86 Protection végétalisée

Le complexe et le mode de pose sont décrits dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation. La charge maximale admissible par le procédé est de 60 kPa.

10.87 Isolation inversée

Sont admis les panneaux isolants qui bénéficient d'un Document Technique d'Application indiquant une utilisation possible en isolation inversée (cf. figure 15) ;

La nature de la couche de protection de l'isolant vis-à-vis des granulats est constituée, d'un revêtement non-tissé ;

Respecter la pression admise au niveau de l'isolant ;

L'isolant inversé est posé en indépendance sur la membrane TECNOCOAT P-2049.

Le délai minimal entre la projection de la membrane TECNOCOAT P-2049 et la mise en œuvre de la couche de désolidarisation est d'une heure.

11. Dispositions particulières aux DROM

11.1 Prescriptions relatives aux éléments porteurs

Sont admis, les éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes aux normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 et au Cahier des Prescriptions Techniques Communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les Départements et Régions d'Outre-Mer » e-Cahier du CSTB 3644 (octobre 2008). Les planchers de type A avec bacs collaborants et les planchers de type D sont exclus.

Dans tous les cas, la pente minimale est de 2 %.

En travaux de réfection, l'ancien revêtement est obligatoirement déposé et le support en maçonnerie remis à nu.

11.2 Revêtement

Le revêtement et sa mise en œuvre sont identiques à ceux décrits au § 9.

11.3 Relevés

La hauteur minimum de relevé à considérer est de 15 cm.

11.4 Évacuation des eaux pluviales

L'intensité pluviométrique à prendre en compte et le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales est donné dans la norme NF DTU 60.11 P3. L'intensité pluviométrique à prendre en compte pour le dimensionnement des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales est de 4,5 l/m².min minimum dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM). Les DPM peuvent prévoir une intensité pluviométrique de 6 l/m².min minimum.

11.5 Protection

Le procédé vise uniquement des emplois en apparent.

12. Dispositions particulières au climat de montagne

En climat de montagne, le procédé vise uniquement les terrasses à usage privatif et technique.

Dans ce cas la pente en partie courante est au maximum de 5 % (NF DTU 43.11).

Les hauteurs des relevés sont d'au moins 20 cm.

La présence de dispositif écartant les eaux de ruissellement en tête des relevés est obligatoire.

Le revêtement et sa mise en œuvre sont identiques à ceux décrits au § 9.

13. Précautions d'emploi et contrôles d'exécution

13.1 Sécurité

Il est nécessaire de suivre les recommandations de sécurité durant le processus d'utilisation et de mise en œuvre ainsi qu'en pré et post-application.

À l'application de la membrane P-2049, une adduction d'air respirable est indispensable lorsqu'on fait une application en projection. Il est également possible d'utiliser des masques à cartouches de type ABEKx.

En général, les Équipements de Protection Individuels (EPI) propres et couvrant tout le corps sont à prévoir.

À la préparation et en cas de ponçage du revêtement existant, il est impératif de porter un équipement de protection respiratoire approprié pour ne pas respirer les poussières, se protéger les mains par des gants suivant la norme EN 374-2 ou -3 selon usage en contact avec des produits chimiques. Enlever-les immédiatement après usage. Prévoir des lunettes de sécurités fermées pour éviter les éclaboussures.

Il est recommandé de bien se laver avec de l'eau savonneuse après le travail et avant de manger, boire ou fumer.

La génération de déchets doit être minimisée. Stocker, identifier sous des conditions contrôlées, conformément aux lois et réglementations locales et nationales.

En tout cas, consulter les fiches de sécurité des produits utilisés.

Les fiches de données de sécurité sont mises à la disposition des applicateurs. Les prescriptions y figurant doivent être respectées.

13.2 Stockage

Le TECNOCOAT P-2049 et les autres produits entrant dans la mise en œuvre du système doivent être conservés dans leur emballage d'origine fermé ; à l'abri de l'humidité et peuvent être stockés pendant 12 mois pour les résines polyuréthanes et 24 mois pour les résines époxy, à une température comprise entre 5 °C à 25 °C, toujours conservés dans un endroit sec. Une fois ouvert, le fût doit être utilisé rapidement. Dans tous les cas, consulter la fiche technique de chaque produit et vérifier les dates de péremption.

13.3 Contrôle d'exécution

La fiche de réception du support (fiche n° 1) sert de support pour réaliser le contrôle des non-conformités. Les conditions d'ambiances (fiche n° 3) sont mesurées à chaque début de travail avant l'application des produits. En cas de non-conformité l'application est retardée. Le suivi des consommations (fiche n° 2) sert à faire le contrôle continu de l'épaisseur du revêtement.

Il sera prêté attention aux points suivants :

Durcissement normal de la résine ;

Absence de cloques ;

Absences de zones collantes ;

Couleur de la résine uniforme ;

Lors du changement de fût, les consommations des produits peuvent être comparées ;

En fin de chantier, il sera procédé aux contrôles suivants :

épaisseur (un test par 500 m² environ),

absence de cloques, de défauts d'adhérence ;

Épaisseur du film : contrôle par consommation moyenne de la résine utilisée sur le chantier (quantité consommée sur surface traitée) :

consommation de produit par unité de surface : le Dossier Technique du système spécifie les épaisseurs de film humide et sec obtenues pour chaque couche constituant le système en fonction des quantités de produit préconisées,

mesure de l'épaisseur du film avec par coupe destructive avec un appareil du type P.I.G. (PAINT INSPECTION GAUGE), PAINT BORER, ou

par tout autre moyen approprié codifié par la norme NF EN ISO 2808:2007 (Exemple de contrôle non-destructif : ELCOMETER 500 - réf. A500C-T + sonde T500-C2) ;

La dureté Shore A du film (contrôle de la bonne polymérisation) :

le contrôle de la dureté du TECNOCOAT P-2049 est réalisé à chaque lot de résine, à chaque réglage de la machine, à chaque changement de kit et au minimum tous les 250 m². Si la dureté Shore A > 70 à 15 min, n'est pas atteinte, les paramètres de réglage de la machine et l'état du pistolet, sont contrôlés et si nécessaire modifiés. En cas de persistance, les 2 fûts de matières premières sont écartés,

valeur minimale de dureté Shore A de 80 après 2 jours.

L'applicateur fera un auto-contrôle continu, pendant la projection, de façon à limiter les reprises ultérieures.

14. Entretien et réparation

14.1 Entretien

L'entretien est conforme aux recommandations du NF DTU 43.1.

La fonction d'étanchéité du TECNOCOAT P-2049 ne peut être durablement satisfaite que si les ouvrages sont entretenus et maintenus régulièrement au cours de leur exploitation, et si leur usage est conforme à leur destination initiale.

Les précautions suivantes doivent être prises au cours des interventions de maintenance :

- Lors de la dépose de revêtement collé, l'étanchéité devra être obligatoirement réparée ;
- La dépose du revêtement scellé doit être réalisée avec précaution.

Tout changement d'évacuation (avaloirs, caniveaux, etc.).

14.2 Réparation ponctuelle

Le système TECNOCOAT est réparable par :

Projection de membrane TECNOCOAT P-2049.

L'application survient après la préparation de la zone à reprendre :

Découpe de la zone à réparer ;

Ponçage en débordant sur 10-15 cm sur le TECNOCOAT P-2049 sain ;

Nettoyage, séchage, dégraissage de type cétone (MEK, Acétone...) ;

Application du primaire adéquat sur la zone à réparer et le TECNOCOAT sain, (EPw1070, PU-1050...) ;

Après séchage, application d'une couche de membrane de réparation au pinceau ou au rouleau ;

Après séchage, recouvrir de TECNOTOP 2C colorée la zone correspondante .

Suite à la réception des travaux, l'entretien incombe au maître d'ouvrage. Comme pour tous les ouvrages d'étanchéité, il comporte des visites périodiques de surveillance, au moins une fois par an.

Au cours de ces visites seront en particulier vérifiés les points suivants :

L'état général de la protection : dalles descellées, fissures, enfoncement, etc. ;

L'état des joints et de la protection : épaufrures, désaffleures ;

L'état des relevés : décollements, blessures, fissures ;

Le bon fonctionnement des diverses évacuations (trop plein, entrées d'eau, chéneaux, etc.) ;

Les scellements des différents accessoires et des gardes corps ;

L'état des couches de finition.

Dans le cas d'une toiture-terrasse protégée par dalles sur plots, l'entretien comporte également un nettoyage complet au jet d'eau, à la pression du robinet « d'eau de ville », des parties courantes du revêtement de circulation et du revêtement support des plots.

En cas de défaut constaté, notamment de dégradations accidentelles de la membrane, le maître d'ouvrage fera entreprendre sans délai les réparations nécessaires, en conformité avec les prescriptions du fabricant.

B. Résultats expérimentaux

- Essais réalisés dans le cadre de l'ETE 11/0357 : Résultats obtenus : W3/S/P4/S1 à S4/TL3/TH2 et W3/S/P3/S1 à S4/TL3/TH4.
- Essai de résistance à l'eau chaude pendant 60 jours à 60 °C (TR-012 EOTA).
- Rapport d'essai de comportement sous charge maintenue en température - CSTB n° FaCeT 18-26077368/A du 04 février 2019 selon le *Cahier du CSTB 3669_V2*.
- Rapport d'essai de résistance aux mouvements du joint de dilatation - CSTB n° FaCeT 18-26077368/B du 04 février 2019 selon le *Cahier du CSTB 3669_V2*. Résultats obtenus : système étanche après 5 000 cycles sans la couche de protection anti-UV.
- Rapport d'essai du test de résistance aux pénétrations de racines - CSIC - Informe n° 19.845-1 du 23 novembre 2013 selon la norme NF EN 13948.
- Rapport de Classement Européen de résistance au Feu - CSTB n° RA19-0093 du 29 avril 2019 selon la NF EN 13501-5:2016. Le classement est Broof(t3).
- Rapport d'essais selon la norme EN1504-2 - Tecnalía - N° Rapport 13_01969-a du 27 août 2013 selon la norme EN1504-2:2005.

C. Références

C.1 Données Environnementales ⁽¹⁾

Le procédé TECNOCOAT P-2049 ne fait pas l'objet d'une fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

C.2 Autres références

Le procédé TECNOCOAT P-2049 est utilisé en Europe depuis 2006. À ce jour, environ 1 500 000 m² en Europe et 40-50 000 m² ont été couverts en France.

⁽¹⁾ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux, figures et fiches de contrôle du Dossier Technique

Tableau 1 – Choix des primaires en fonction du support (consommations minimales)

Support*	Primaires		
	Consommation minimale (g/m ²) / Ratio de mélange		
	EP-1040	PU-1050	EPw-1070
Maçonnerie		200 / 1 :1	250 / 3 :1
Feuille bitumineuse avec autoprotection minérale			300 / 3 :1
Joint de dilatation sous protection	200 / 8 :5		

Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

*Note : pour connaître l'humidité du support se référer aux tableaux des primaires.

Tableau 2 - Préparation des Supports

TYPE DE SUPPORT	TYPE D'ACTION	MÉTHODE
BÉTON	Suppression des irrégularités de la surface	Ponçage, fraisage, sablage, grenailage
	Remplissage de vides ou fissures	PRIMER EP-1020 + CaCO ₃ /sable, ragréage
Feuilles bitumineuses ardoisées et sablées	Nettoyage superficiel	À sec ou eau sous pression moyenne
	Nettoyage superficiel	Eau sous pression moyenne

Note : privilégier les solutions de nettoyage des supports à sec.

Tableau 3 - Épaisseurs en fonction de l'application

Application	TECNOCOAT P-2049	
	Épaisseur minimale	Épaisseur moyenne
Sous protection dalles sur plots Toiture-terrasse végétalisée Toiture-terrasse jardin Toiture-terrasse accessible aux véhicules légers	2 mm	Égale ou supérieure à 2 mm
Toitures-terrasses inaccessibles, Toitures-terrasses techniques ou à zones techniques ; Toitures-terrasses accessibles aux piétons et séjour ; Sous isolant inversé bénéficiant d'un Document Technique d'Application.	1,4 mm	2 mm

Tableau 4 – Caractéristiques techniques du PRIMER EP-1020 (pour mortier de réparation)

Nature	Epoxy 100 % bi-composant
Densité	1,050
Extrait sec	100 %
Viscosité : Composant A Composant B	750 cps +/- 6 % 450 cps +/- 6 %
Conditionnement	Kit de 15 kg
Ratio A/B	2,2 : 1
Conditions de stockage : Stockage Délai de stockage Durée de vie en pot	Dans un local clos, entre 5 °C et 25 °C 24 mois 50 min
Temps de séchage (au touché) : à 23 °C	1 à 2 heures
Temps de recouvrement minimum/maximum : 23 °C 10 °C 5 °C	4 h / 24 h 24 h / 48 h > 48 h (Si temps de recouvrement dépassé, appliquer une nouvelle couche de primaire)
Conditions d'application : Humidité du support Température*	< 4 % 5 °C à 30 °C
Consommation minimale	50 g/m ²
*Tenir compte du point de rosée	

Tableau 5 – Caractéristiques techniques du primaire PRIMER EP-1040 (pour utilisation en joint de dilatation)

Nature	Epoxy 100 % bi-composant
Densité	1,050
Extrait sec	100 %
Viscosité : Composant A Composant B	1 700 cps +/- 6 % 660 cps +/- 6 %
Conditionnement	Kit de 13 kg
Ratio A/B	8 : 5
Conditions de stockage : Stockage Délai de stockage Durée de vie en pot	Dans un local clos, entre 5 °C et 25 °C 24 mois 40 min
Temps de séchage (au touché) : à 23 °C	60 min
Temps de recouvrement minimum/maximum : 23 °C 10 °C 5 °C	4 h / 24 h 24 h / 48 h > 48 h (Si temps de recouvrement dépassé, appliquer une nouvelle couche de primaire)
Conditions d'application : Humidité du support béton Température*	< 4 % 5 °C à 35 °C

Tableau 6 – Caractéristiques techniques du primaire PRIMER PU-1050

Nature	Polyuréthane 100 % bi-composant
Densité	1,110
Extrait sec	100 %
Viscosité : Composant A Composant B	60 cps +/- 6 % 600 cps +/- 6 %
Ratio A/B	1 :1
Conditionnement	Kits de 10 kg
Conditions de stockage : Stockage Délai de stockage Durée de vie en pot	Dans un local clos, entre 5 °C et 25 °C 6 mois dans son emballage d'origine 50 min
Temps de séchage : à 23 °C	1 heure
Temps de recouvrement minimum/maximum : 23 °C 10 °C 5 °C	2 h / 24 h 24 h / 48 h > 48 h (Si temps de recouvrement dépassé, appliquer une nouvelle couche de primaire)
Conditions d'application : Humidité du support Température*	< 5 % 5 °C à 35 °C
*Tenir compte du point de rosée	

Tableau 7 – Caractéristiques techniques du primaire PRIMER EPw-1070

Nature	Epoxy base à l'eau
Densité	1,000
Extrait sec	> 60 %
Viscosité : Composant A Composant B	11 600 cps +/- 6 % 950 cps +/- 6 %
Ratio A/B	3 :1
Conditionnement	Kits de 4 kg ou 20 kg
Conditions de stockage : Stockage Délai de stockage Durée de vie en pot	Dans un local clos, entre 5 °C et 25 °C 12 mois dans son emballage d'origine 90 min
Temps de séchage (au touché) : à 23 °C	5 à 6 heures
Temps de recouvrement minimum/maximum : 23 °C 10 °C 5 °C	5 h / 24 h 24 h / 48 h > 48 h (Si temps de recouvrement dépassé, appliquer une nouvelle couche de primaire)
Conditions d'application : Humidité du support Température*	< 8 % 5 °C à 35°C
*Tenir compte du point de rosée	

Tableau 8 - Caractéristiques techniques de la membrane TECNOCOAT P-2049

Propriété	Valeur
Constituée par 2 composants : Résine - Base Durcisseur	Composant A (Isocyanate) Composant B (Amines)
Couleur	Grise
Consommation	2 kg/m ²
Conditionnement	2 fûts de 225 kg (A+B)
Dosage	1 :1
Délai de stockage	12 mois
Inflammabilité : Point éclair de la résine (base) Point éclair du durcisseur	Non inflammable 227 °C
DPU* à 20 °C	24 h
DPU à 35 °C	< 24 h
Temps de séchage (au toucher) : à 20 °C	5 sec
Temps de recouvrement : 23 °C 10 °C 5 °C	12 h 24 h > 48 h
Conditions d'application : Hygrométrie de l'air ambiant Température	< 85 %HR (Tenir compte du point de rosée) + 5 °C à + 40 °C
*Durée Pratique d'Utilisation	

Tableau 9 - Caractéristiques spécifiées de la membrane TECNOCOAT P-2049

Propriété	Référentiel	Valeur
Viscosité (à 20 °C) (cps) : Composant A : résine Composant B : durcisseur	ISO 2555	600 +/- 50 650 +/- 50
Extrait sec : Composant A Composant B	EN 1768	100 % 100 %
Masse volumique (g/cm ³) : Composant A Composant B	ISO 1675	1,11 +/- 5 % 1,09 +/- 5 %
Allongement à la traction	EN ISO 527-3	> 300 %
Résistance à la traction (MPa)	EN ISO 527-3	23
Dureté Shore A		> 90
Dureté Shore D		> 50

Tableau 10 - Performance du procédé TECNOCOAT P-2049

Épaisseur de couche moyenne	cf. Tableau 3
Consommation minimum selon cet Avis Technique (kg /m ²)	2
Niveaux de catégories d'utilisation selon l'ETAG 005 en ce qui concerne :	
Réaction au feu	E
Durée de vie utile	W3
Zones climatiques	S
Charges imposées	P4 à TH2/P3 à TH4
Pente de toiture	S1 à S4
Température superficielle minimale	TL3
Température superficielle maximale	TH2/TH4
Performance du kit :	
Résistance à la propagation du feu et à la chaleur rayonnante	cf. § B
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau	Sd > 3,2 m μ= 2 279
Résistance à la pénétration de racine (NF EN 13948)	Résistant
Adhérence (kPa) (TR 004)	≥ 50

Tableau 11 - Propriétés de la finition colorée TECNOTOP 2C coloré

TECNOTOP 2C coloré	
Nature	Résine aliphatique polyuréthane bi-composante
Densité	1,34 +/- 5 %
Conditionnement	Kits de 20 kg ou 5 kg
Conditions de stockage : Stockage Délai de stockage DPU (23 °C)	Dans un local clos, entre +5 °C et 25 °C 12 mois dans son emballage d'origine 60 min
Temps de séchage: à 23 °C	+/- 2 heures
Temps de recouvrement minimum/maximum : 23 °C 10 °C 5 °C	4 h / 24 h 24 h / 48 h > 48 h
Conditions d'application : Hygrométrie Température*	< 85 %HR 5 °C à 30 °C
Consommation minimale :	100 g/m ²
Viscosité : Composant A (cps) Composant B (cps)	2 000 +/- 100 275 +/- 10

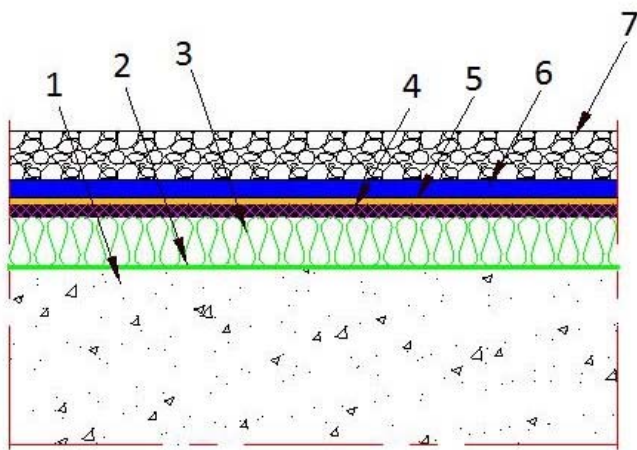
Tableau 12 – Caractéristiques techniques de TECNOPLASTIC F

TECNOPLASTIC F	
Nature	Polyamide
Forme	Particules micrométriques
Masse volumique (g/cm ³)	1,220
Poids (g/l)	640
Point de fusion (°C)	150-160
Taille des particules (μm)	150-280

Tableau 13 - Pression exercée par les plots sur la membrane d'étanchéité appliquée sur support béton

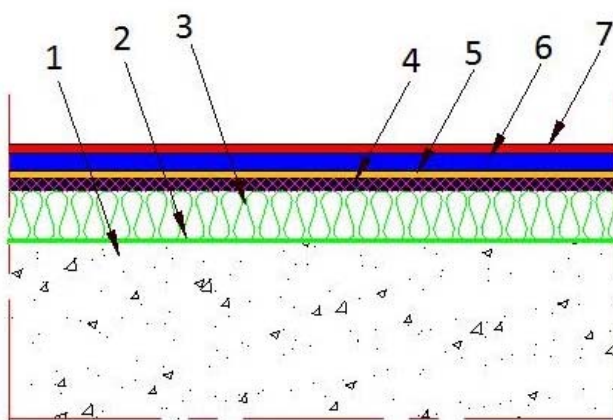
Charges d'exploitation (daN/m ²) (**)	150	250	400	600
Type de protection : plots de diamètre 20 cm dalles	Terrasses ou zones techniques et accessibles à usage privé	Salles d'exposition de surface < 50 m ² Cafés, restaurants, cantines Environ 100 personnes	Halles publiques (gares) Lieux de spectacles assis Halls d'hôpitaux Usage scolaire	Lieux de spectacles debout
Dalles béton 50 x 50 x 5 cm (112 daN/m ²) (*)	2,1 N/cm ² ou 21 kPa	2,9 N/cm ² ou 29 kPa	4,1 N/cm ² ou 41 kPa	5,7 N/cm ² ou 57 kPa
Dalles béton 40 x 40 x 4 cm (94 daN/m ²) (*)	1,2 N/m ² ou 12 kPa	1,8 N/cm ² ou 18 kPa	2,5 N/cm ² ou 25 kPa	3,5 N/cm ² ou 35 kPa
(**) Au sens de la norme NF P 06-001 en climat de plaine et types correspondants. Selon le EC P1-1 selon la norme NF DTU 43.11 en climat de montagne. (*) Charge approximative Note : la contrainte maximale au niveau du revêtement ne dépassera pas 6N/cm ² (60 000 daN/m ²) soit 60 kPa selon le NF DTU 43.1.				

Document non valide



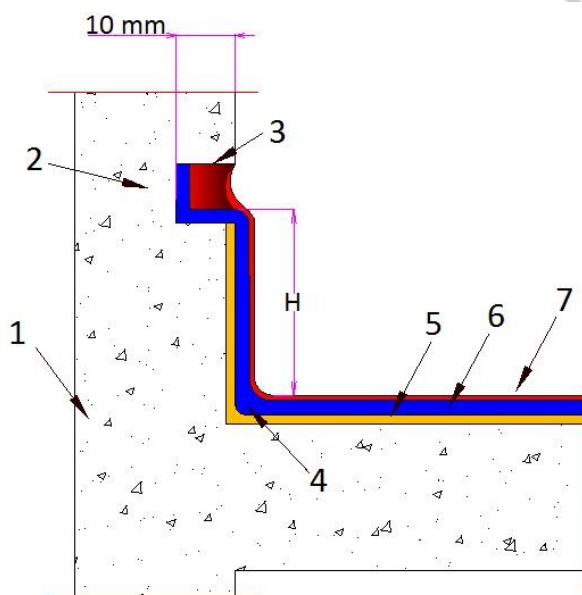
1. Support béton
2. Pare vapeur
3. Isolation therm
4. Membrane bitume
5. Primaire
6. Membrane TECNOCOAT P-2049
7. Protection gravillons (DTU 43.1 et 43.11)

Figure 1 – Revêtement bitumineux conservé, avec protection rapportée



1. Support béton
2. Pare vapeur
3. Isolation thermique existante
4. Membrane bitume
5. Primaire
6. Membrane TECNOCOAT P-2049
7. Protection TECNOTOP 2C colorée

Figure 1bis – Revêtement bitumineux conservé, avec protection TECNOTOP 2C colorée



1. Support béton
 2. Engravure 10x10 mm
 3. Mastic PU
 4. Surépaisseur de membrane TECNOCOAT P-2049
 5. Primaire
 6. Membrane TECNOCOAT P-2049
 7. Protection TECNOTOP 2C colorée
- H. Hauteur conforme au DTU 43.1, 43.5 & 43.11

Figure 2 – Exemple de relevés d'étanchéité : engravure

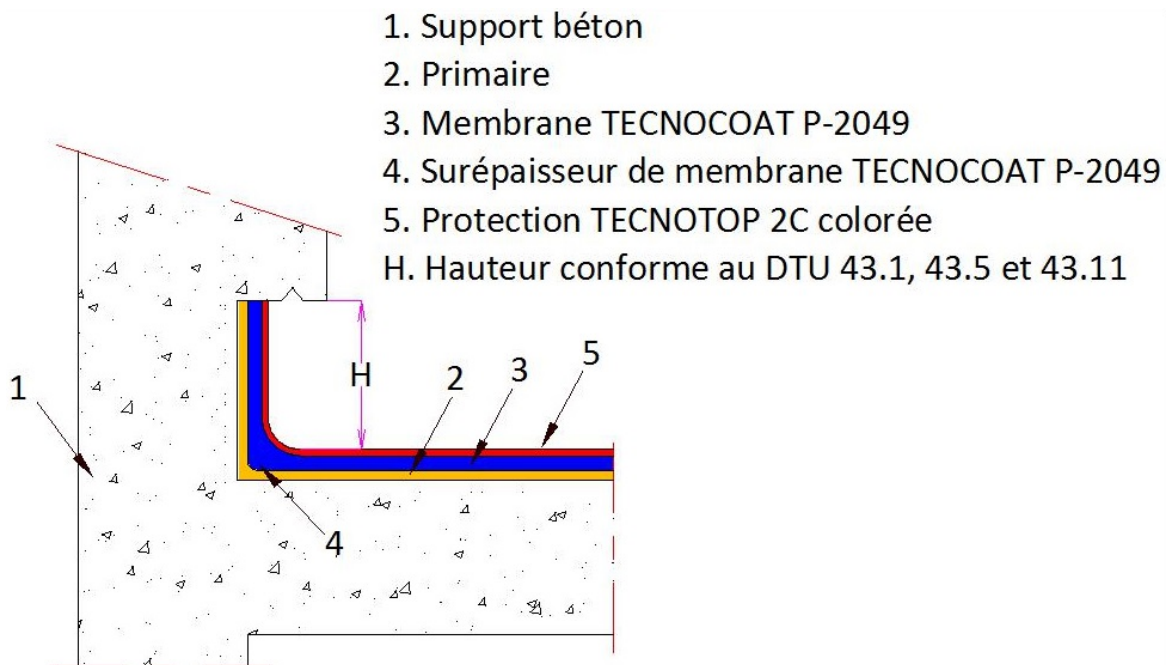


Figure 3 – Exemple de relevés d'étanchéité-becquet ou bandeau (auto-protégé)

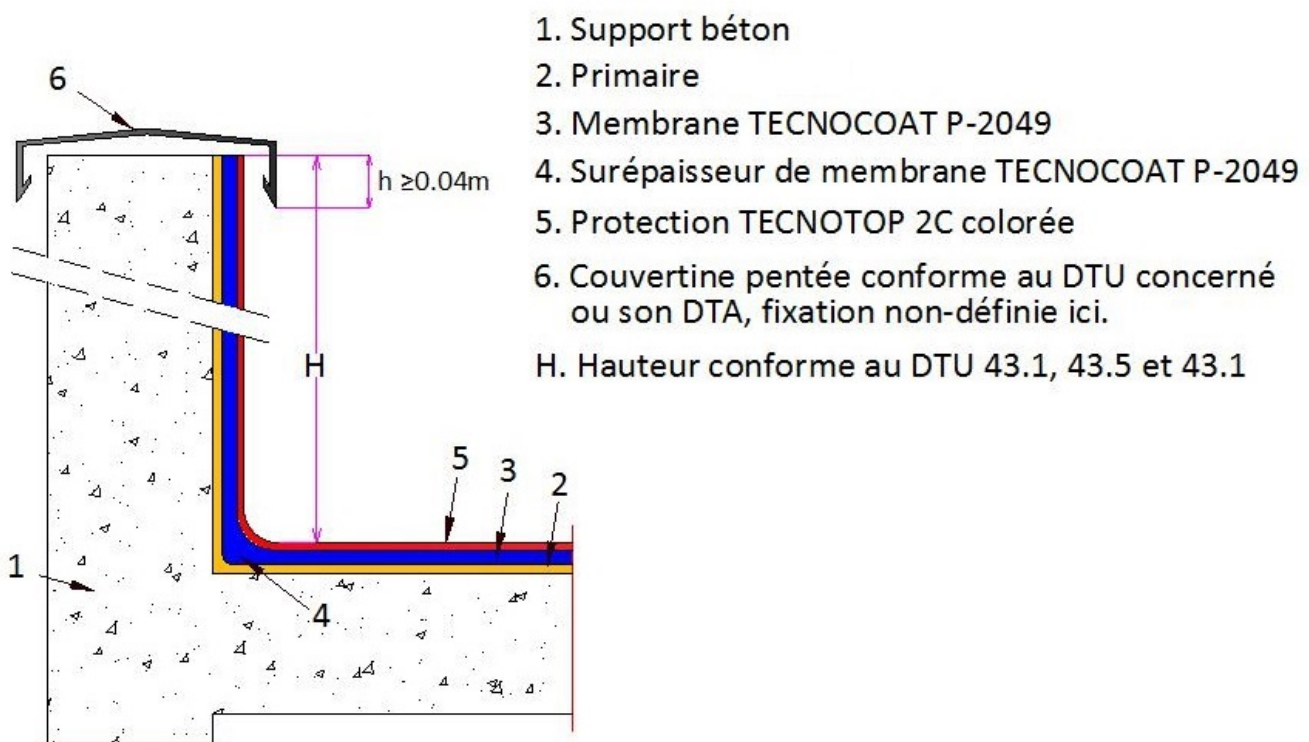


Figure 4 – Exemple de relevés d'étanchéité avec couvertine

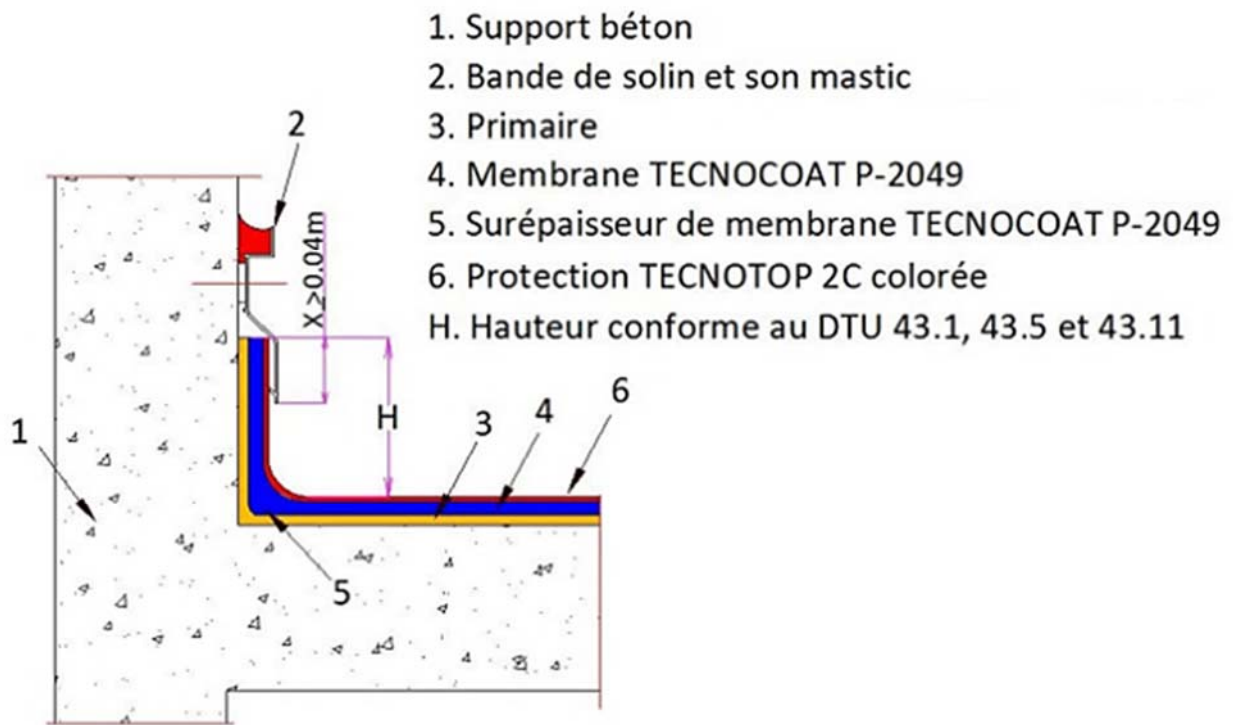


Figure 5 – Exemple de relevés d'étanchéité - bande solin

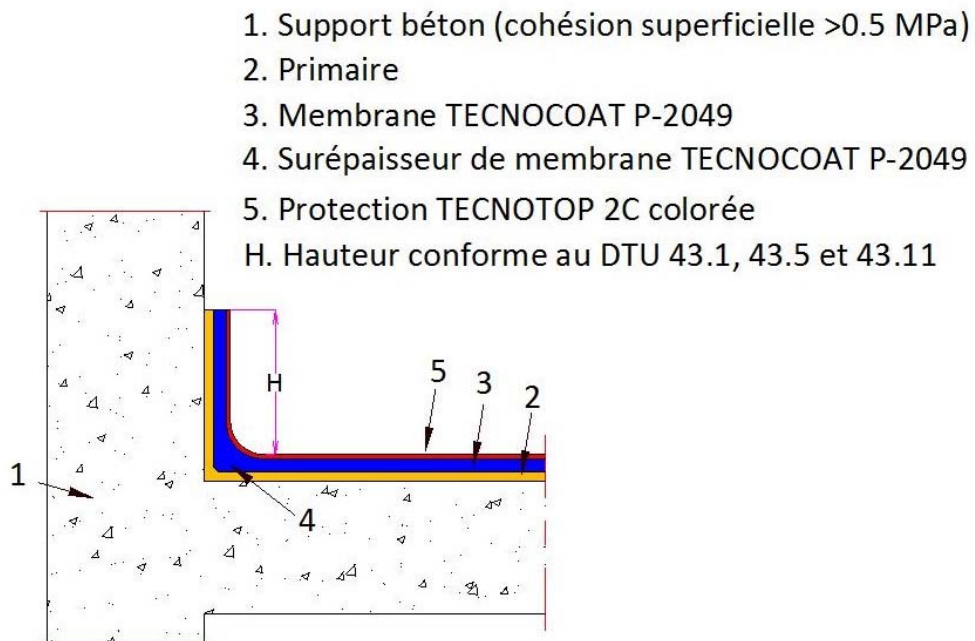
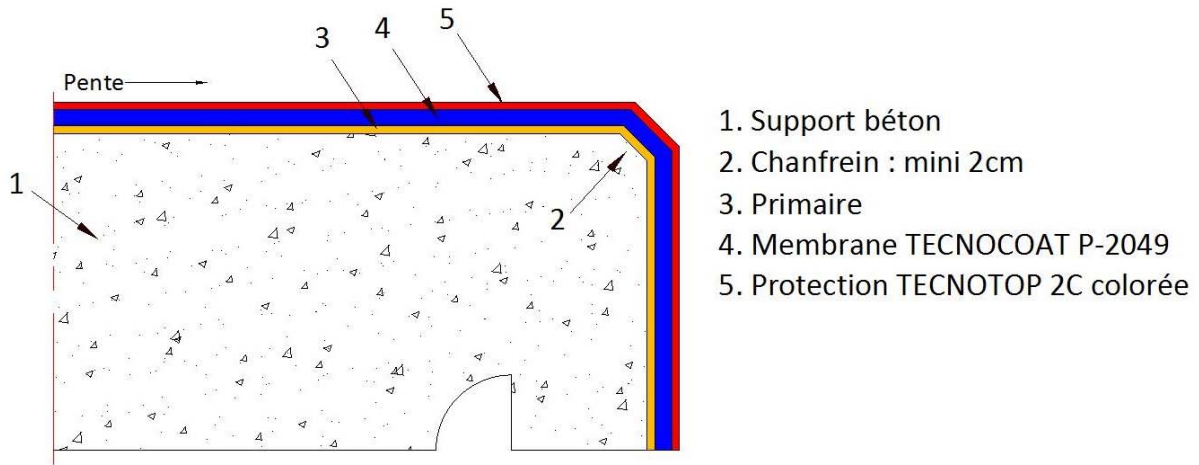


Figure 6 – Exemple de relevés d'étanchéité : sans dispositif permettant d'écarter les eaux de ruissellement



1. Support béton
2. Chanfrein : mini 2cm
3. Primaire
4. Membrane TECNOCOAT P-2049
5. Protection TECNOTOP 2C colorée

Figure 7 – Exemple de nez de dalle

1. Support béton
2. Bande de rive métallique
3. Fixation mécanique (3U/ml en quinconce)
4. Primaire
5. Membrane TECNOCOAT P-2049
6. Protection TECNOTOP 2C colorée

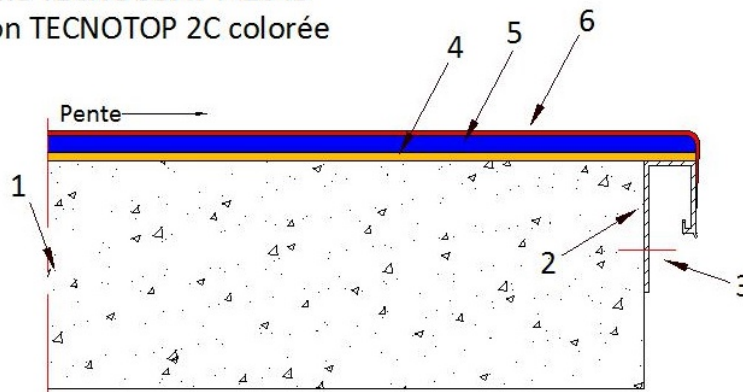
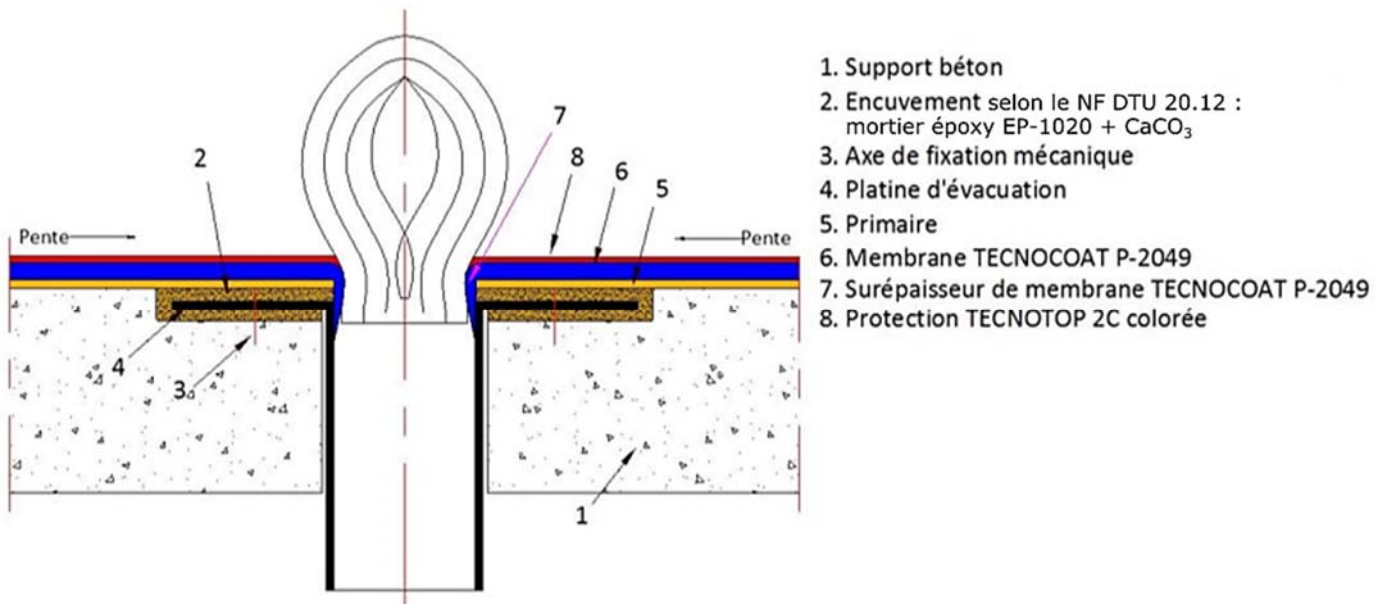
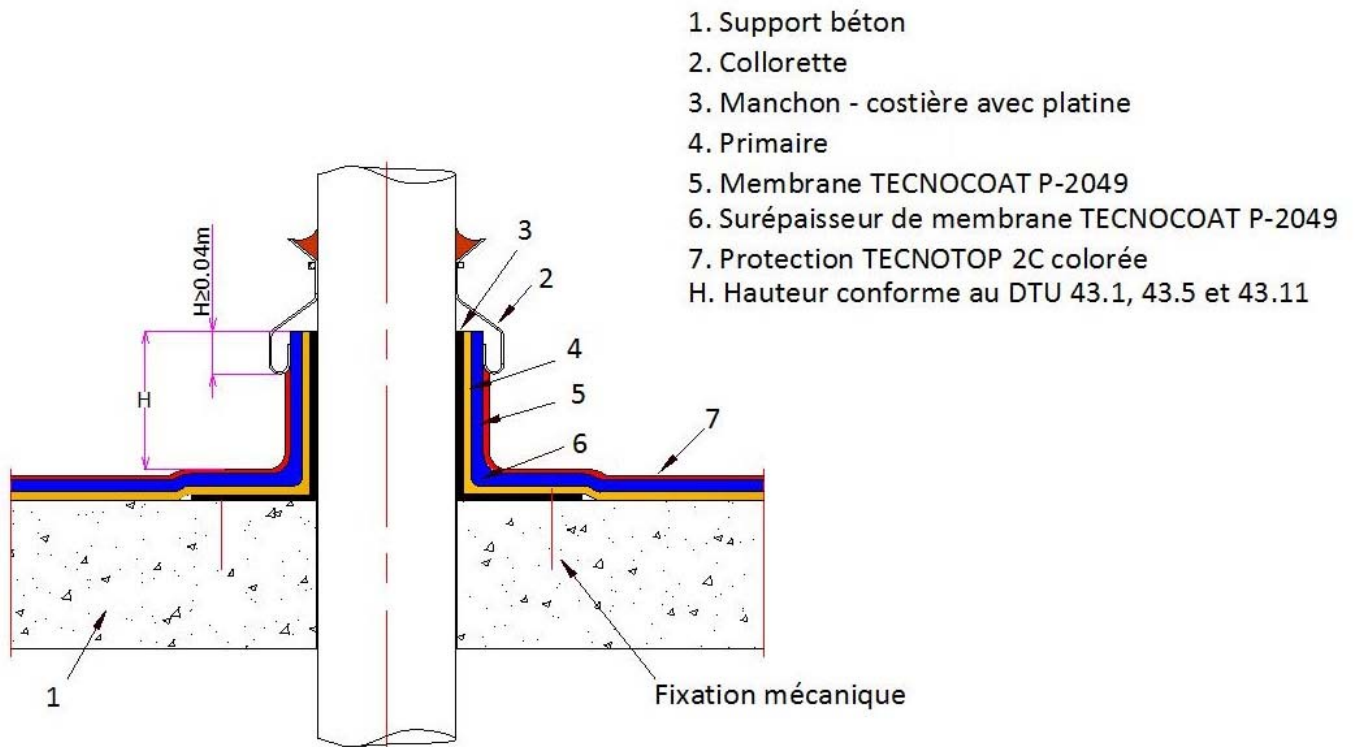


Figure 8 - Exemple de nez de dalle avec bande de rive



1. Support béton
2. Encuvement selon le NF DTU 20.12 : mortier époxy EP-1020 + CaCO₃
3. Axe de fixation mécanique
4. Platine d'évacuation
5. Primaire
6. Membrane TECNOCOAT P-2049
7. Surépaisseur de membrane TECNOCOAT P-2049
8. Protection TECNOTOP 2C colorée

Figure 9 - Évacuation d'eau avec platine



1. Support béton
2. Collorette
3. Manchon - costière avec platine
4. Primaire
5. Membrane TECNOCOAT P-2049
6. Surépaisseur de membrane TECNOCOAT P-2049
7. Protection TECNOTOP 2C colorée
- H. Hauteur conforme au DTU 43.1, 43.5 et 43.11

Figure 10 - Exemple de traversée de canalisation hors terrasses accessibles

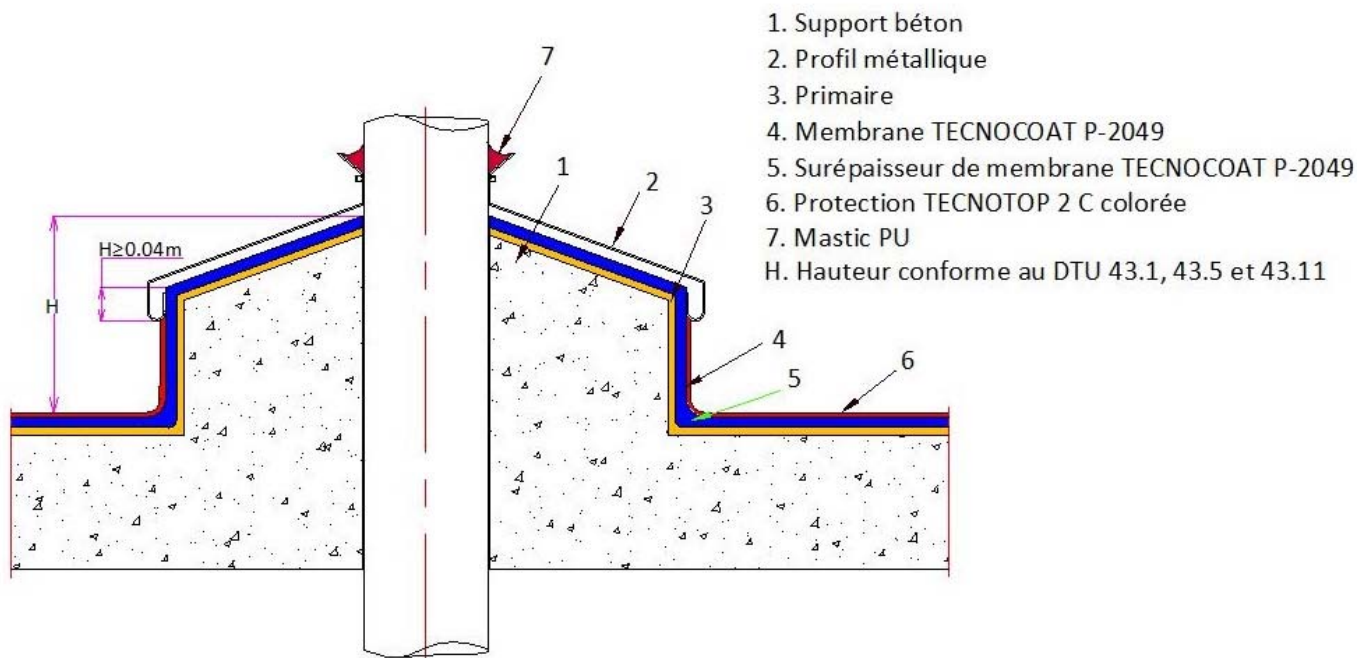


Figure 11 - Exemple de traversée d'une canalisation avec un dé en béton

1. Fissure
2. Ouverture, nettoyage, et remplissage au mortier époxy EP-1020 + CaCO₃
3. Primaire
4. Membrane TECNOCOAT P-2049
5. Protection TECNOTOP 2C colorée

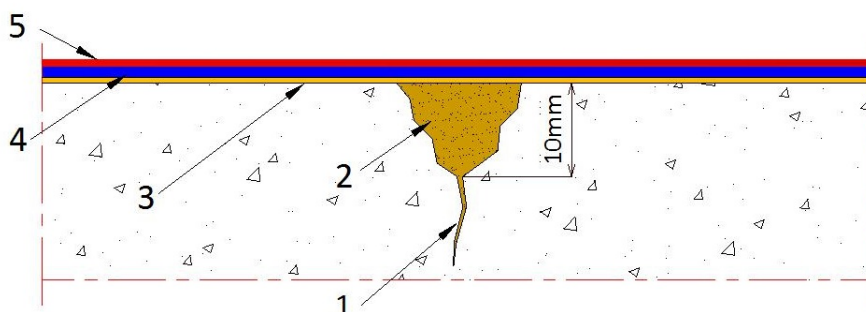


Figure 12 – Traitement des fissures entre 0,3 et 2 mm

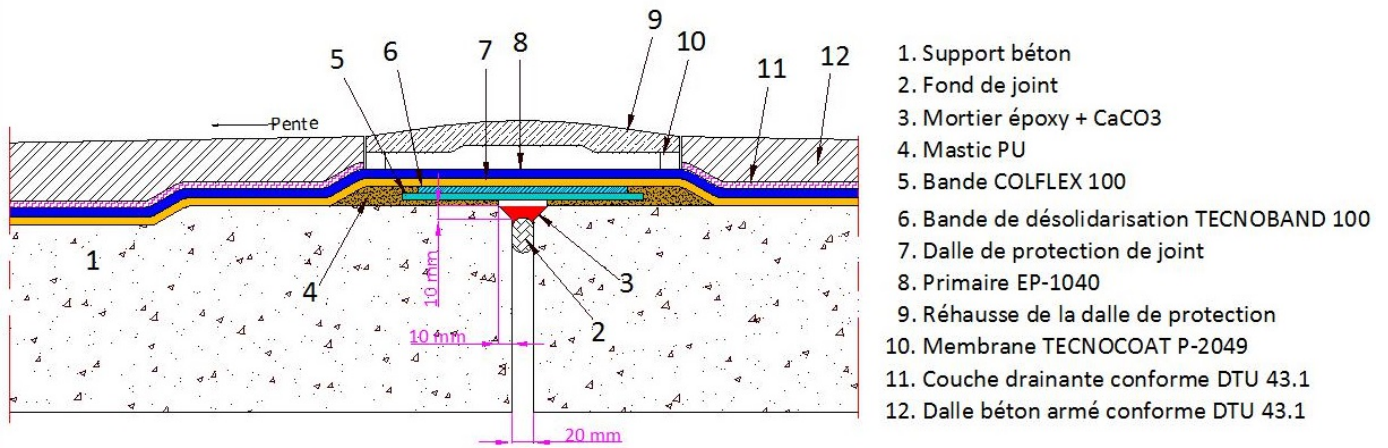


Figure 13 - Joint de dilatation : terrasse parking sous protection lourde dure

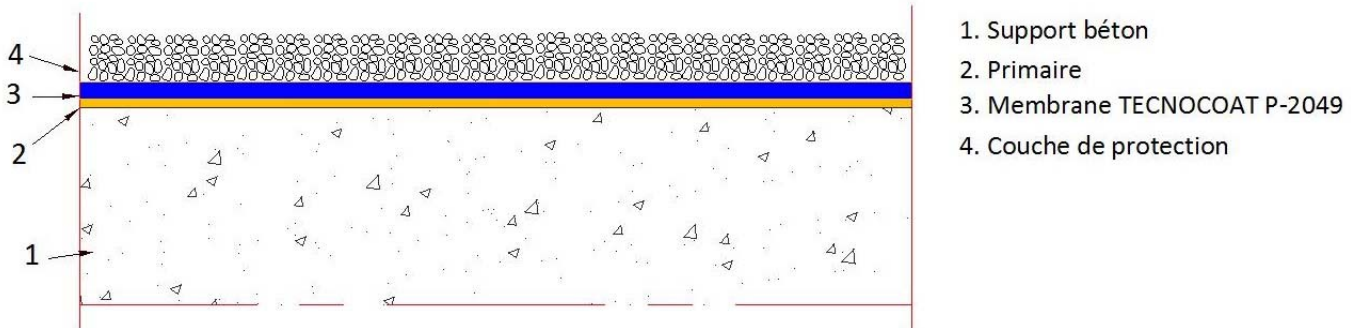


Figure 14 – Protection lourde meuble (granulats)

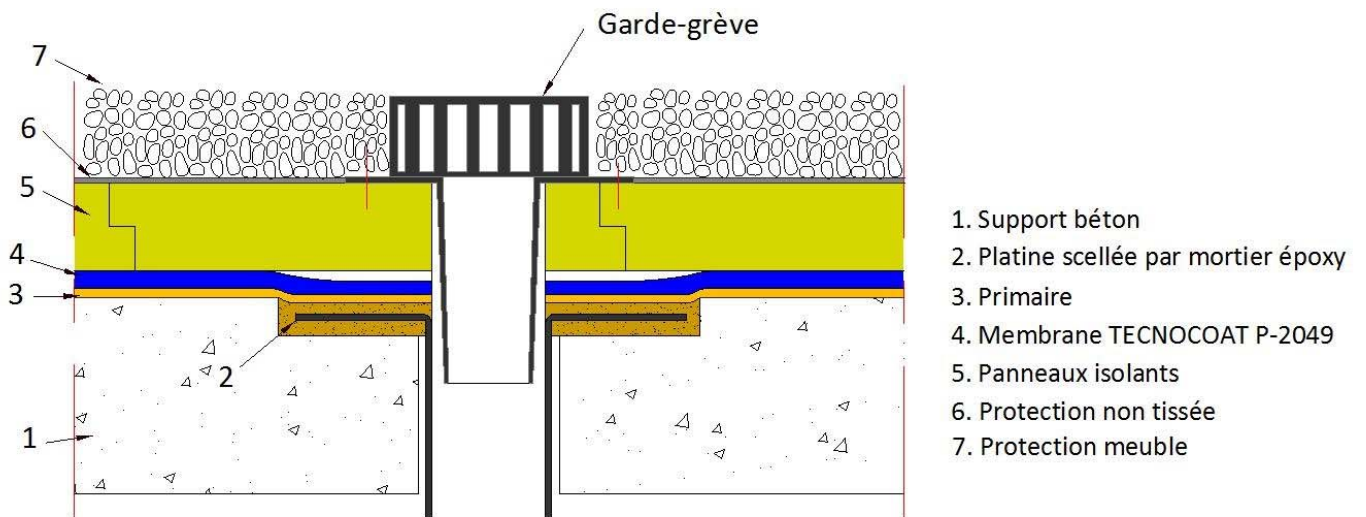
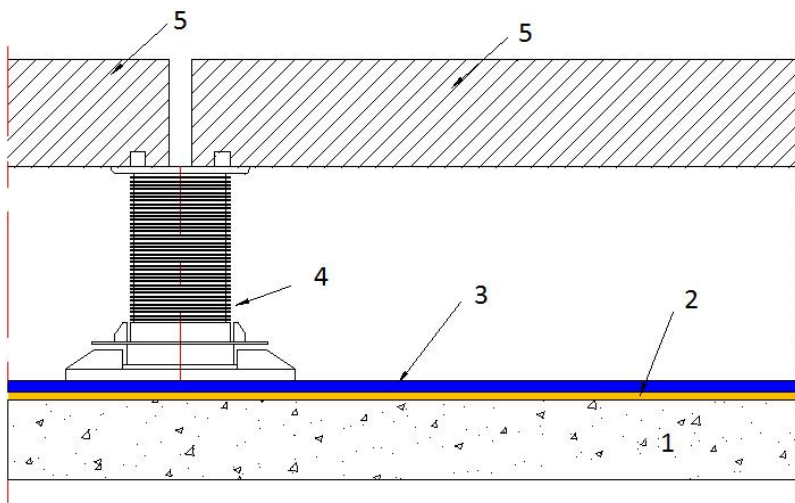
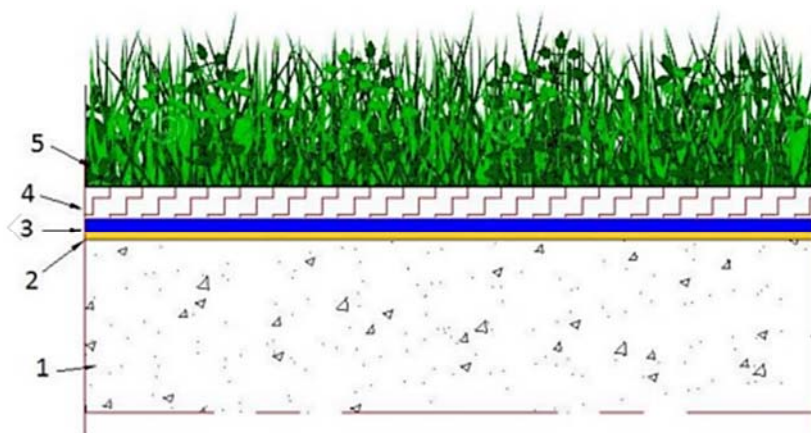


Figure 15 – Isolation inversée



1. Support béton
2. Primaire
3. Membrane TECNOCOAT P-2049
4. Plots réglables
5. Dalles

Figure 16 - Terrasse avec dalles sur plot



1. Support
2. Primaire
3. Membrane TECNOCOAT P-2049
4. Système végétalisation avec dispositif de drainage sous Avis Technique
5. Couche de protection végétalisée


Figure 17 – Protection végétale (système de végétalisation sous Avis Technique)

FICHE N°1 : Exemple

NOM ENTREPRISE	CONTRÔLE et RECEPTION du SUPPORT CHOIX DU PRIMAIRE		
Date édition fiche: 03/05/2019		Indice: A	
CHANTIER : LIEU:		N° DATE:	
DETAILS, REMARQUES:			
TRAVAUX:	NEUF <input type="checkbox"/>	RENOVATION <input type="checkbox"/>	REPARATION <input type="checkbox"/>
PLAINE	PLAINE <input type="checkbox"/>	MONTAGNE <input type="checkbox"/>	
SUPPORT partie courante:		SUPPORT relevés:	
BITUME <input type="checkbox"/>	METAL PEINT <input type="checkbox"/>	BITUME <input type="checkbox"/>	METAL PEINT <input type="checkbox"/>
BETON <input type="checkbox"/>		BETON <input type="checkbox"/>	
		METAL <input type="checkbox"/>	
AUTRE:		AUTRE:	
PREPARATION :			
CONDITIONS CLIMATIQUES:		Absence de vent <input type="checkbox"/>	Absence de pluie <input type="checkbox"/>
Température air: T° <input type="text"/> °C	+5°C < T° < +40°C	Température Support: TS° <input type="text"/> °C	
% Humidité Air: HR <input type="text"/> %	<85% Tenir compte du point de rosée		
Température au point de rosée TR°: <input type="text"/> °C	Voir graphique de calcul de point de rosée		
Hygrométrie support <input type="text"/> %	Support non humide au toucher		
TS° > TR° + 3°C	Oui <input type="checkbox"/>	Heure: <input type="text"/>	
	Non <input type="checkbox"/>	Reporter les travaux pour être hors température de condensation	
<p>Si HR > 85%, augmenter la fréquence des contrôles; déhumidifier.</p> <p>Si T° > 30°C, réduire les quantités préparées, prévoir des lots plus petits</p> <p>Si T° et/ou TS° < 5°C, prévoir chauffage</p>			
CRITERES	CONFORME		Si non SOLUTION
	OUI	NON	
ETAT DE SURFACE :			
<ul style="list-style-type: none"> - Support propre (pas de poussière, graisse, plâtre, déchets, lichen, mousses, champignons,...) - Support sec - Pente > 5% - Pente < 5% - Planéité - Aspect fin et régulier, exempt de laitance et de produit de cure 			

CRITERES	CONFORME		Si non SOLUTION
	OUI	NON	
<p><u>SUPPORT BETON</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton agé d'au moins 28 jours (âge =) - Réparations sur supports effectuées - Traitement des supports oxydés effectué (passivation selon norme EN 1504-7) - Traitement fissures et joints secs d'ouverture $\geq 0,5$ mm : ouverture et calfeutrement à la pâte époxy ou portage par bande désolidarisation - Portage joints de retrait ou fractionnement - Absence de desaffleur - Cohésion superficielle Support béton : ≥ 1 Mpa - Absence de dégradation du béton, rouille, cloques,... - Portage des fissures éventuelles par bande de désolidarisation - Chapes auto protégées par granulats Élimination des granulats non adhérents Nettoyage des poussières par soufflage ou aspiration - Chapes auto protégées par feuilles métalliques : débardage <p><u>SUPPORTS METALLIQUES (inox, cuivre, aluminium, zinc, galvanisé)</u></p> <p><u>Support Brut:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sablage à sec jusqu'à obtention degré de soin Sa 2 1/2 primaire avant apparition oxydation flash pulvérule d'iché OF2 - OU ponçage grain 80, sans enlever la galvanisation si rencontré - Brossage à la brosse métallique, ponçage ou sablage - Dégraissage au DESMOSOLVANT <p><u>DETAILS ET OUVRAGES PARTICULIERS</u></p> <p><u>RELEVES :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Solidaire du support de la partie courante - Dispositif d'écartement des eaux de ruissellement : <ul style="list-style-type: none"> engravure becquet ou bandeau couvertine piéd de bardage costière métallique bande solin sans protection (supports béton ou acier), si cohésion superficielle $\geq 0,5$ Mpa, sinon prévoir obligatoirement une protection en tête 			

CRITERES	CONFORME		Si non SOLUTION
	OUI	NON	
<p><u>RIVES ET RETOMBÉES :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuité jusqu'à l'arase inférieure du plancher - Bande de rive formant goutte d'eau <p><u>EVACUATIONS :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Entrée d'eau avec moignon, platine fixés mécaniquement et collée dans encuvement - Avaloir - Chéneau <p><u>TRAVERSEES :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> avec platine fixée mécaniquement avec dé béton (→ traité comme un relevé) <p><u>JOINTS DE DILATATION :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> avec relevé béton plats costière métallique <ul style="list-style-type: none"> - Vérification tous points singuliers / obstacles pour réalisation étanchéité - Adaptée - préciser : <p><u>ENVIRONNEMENT, ACCES</u></p> <p>ZONE DEGAGÉE</p> <p>ABSENCE DE POUSSIÈRE</p> <p>ACCESSIBILITE (entre les ouvrages particuliers, les murs, les obstacles)</p>			
<p>ETAT DE SURFACE : CONFORME <input type="checkbox"/> OUI ou <input type="checkbox"/> NON - Si non, date de prochaine réception :</p> <p><i>Nota: cette réception ne permet pas de faire apparaître de défauts internes de non-conformité du support, qui restent de la responsabilité du donneur d'ordre ou de l'entreprise de gros œuvre</i></p>			
COMMENTAIRES:			
CONTRÔLE APPLICATEUR			
Nom :			
Date :			
Visa :			

 www.tecnapol.fr 1 rue de la libération - F-88460 DOCELLES Tel : 03.29.32.30.19		SUIVI DES CONSOMMATIONS CONTRÔLE D'ÉPAISSEUR MOYENNE						
						Indice:A		
CHANTIER :				N°				
LIEU:				DATE:				
DETAILS, REMARQUES:								
MATERIES PREMIERES:								
consommation produits (kg)				Poids d'un kit :		450 kg		
Produit :				Nb. de kits :				
N°.....Lot fût A :		N°.....Lot fût A :		N°.....Lot fût A :		N°.....Lot fût A :		
N°.....Lot fût B :		N°.....Lot fût B :		N°.....Lot fût B :		N°.....Lot fût B :		
EPAISSEUR MOYENNE								
Nb de surface		Surface total (m ²)		Épaisseur minimum nécessaire (mm)		Épaisseur réelle moyenne obtenue		
				1,4				
EPAISSEURS								
N° surface	Heure début proj.	Consommation (kg)	Surface (m ²)	Longueur Relevés (m)	Ep. Réelle (mm)	Dureté shore A	N° lot	Conformité
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
Remarques:								
CONTRÔLE APPLICATEUR								
Nom :								
Date :								
Visa :								

FICHE N°3 : Exemple

NOM ENTREPRISE	CONDITIONS CLIMATIQUES AVANT TRAVAUX D'ETANCHEITE																												
Date édition fiche: 03/05/2019 Indice: A																													
CHANTIER: LIEU:	IF DATE:																												
DETAILS, REMARQUES:																													
<table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:20%;">TRAVAUX:</td> <td style="width:20%;">NEUF <input type="checkbox"/></td> <td style="width:20%;">RENOVATION <input type="checkbox"/></td> <td style="width:20%;">REPARATION <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>PLANE</td> <td>PLAINE <input type="checkbox"/></td> <td>MONTAGNE <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">SUPPORT partie courante:</td> <td colspan="2">SUPPORT relevés:</td> </tr> <tr> <td>BITUME <input type="checkbox"/></td> <td>METAL PEINT <input type="checkbox"/></td> <td>BITUME <input type="checkbox"/></td> <td>METAL PEINT <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>BETON <input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>BETON <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>METAL <input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>AUTRE: _____</td> <td></td> <td>AUTRE: _____</td> <td></td> </tr> </table>		TRAVAUX:	NEUF <input type="checkbox"/>	RENOVATION <input type="checkbox"/>	REPARATION <input type="checkbox"/>	PLANE	PLAINE <input type="checkbox"/>	MONTAGNE <input type="checkbox"/>		SUPPORT partie courante:		SUPPORT relevés:		BITUME <input type="checkbox"/>	METAL PEINT <input type="checkbox"/>	BITUME <input type="checkbox"/>	METAL PEINT <input type="checkbox"/>	BETON <input type="checkbox"/>		BETON <input type="checkbox"/>				METAL <input type="checkbox"/>		AUTRE: _____		AUTRE: _____	
TRAVAUX:	NEUF <input type="checkbox"/>	RENOVATION <input type="checkbox"/>	REPARATION <input type="checkbox"/>																										
PLANE	PLAINE <input type="checkbox"/>	MONTAGNE <input type="checkbox"/>																											
SUPPORT partie courante:		SUPPORT relevés:																											
BITUME <input type="checkbox"/>	METAL PEINT <input type="checkbox"/>	BITUME <input type="checkbox"/>	METAL PEINT <input type="checkbox"/>																										
BETON <input type="checkbox"/>		BETON <input type="checkbox"/>																											
		METAL <input type="checkbox"/>																											
AUTRE: _____		AUTRE: _____																											
PREPARATION:																													
<p>CONDITIONS CLIMATIQUES:</p> <p style="text-align: right;">Absence de vent <input type="checkbox"/> Absence de pluie <input type="checkbox"/></p> <p>Température air: T° <input type="checkbox"/> °C +5°C < T° < +40°C Température Support: TS° <input type="checkbox"/> °C</p> <p>% Humidité Air: HR <input type="checkbox"/> % <85% Tenir compte du point de rosée</p> <p>Température au point de rosée TR°: <input type="checkbox"/> °C Voir graphique de calcul de point de rosée</p> <p>Hygrométrie support <input type="checkbox"/> % Support non humide au toucher <input type="checkbox"/></p> <p>TS° > TR° + 3°C Oui <input type="checkbox"/> Heure: <input style="width:100px;" type="text"/></p> <p style="margin-left: 40px;">Non <input type="checkbox"/> Reporter les travaux pour être hors température de condensation</p> <p style="font-size: x-small;">Si HR > 85%, augmenter la fréquence des contrôles; déhumidifier. Si T° > 30°C, réduire les quantités préparées, prévoir des lots plus petits Si T° et/ou TS° < 5°C, prévoir chauffage</p>																													
COMMENTAIRES:																													
CONTRÔLE APPLICATEUR																													
Nom :																													
Date :																													
Visa :																													