Avis Technique 5.2/20-2680_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 5/15-2444

Système d'étanchéité liquide de toitures inaccessibles, techniques, jardins 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

PROTHEANE AC TT

Titulaire et Distributeur : SPPM
27 rue Raffet
75016 Paris

Tél. : 01 40 09 70 15
Fax : 01 45 25 81 34
E-mail : www.sppm.fr

Groupe Spécialisé n° 5.2
Produits et procédés d'étanchéité de toitures-terrasses, de parois enterrées et cuvelage

Publié le 7 septembre 2020

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

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)
© CSTB 2020

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 25 mai 2020, le procédé PROTHEANE AC TT présenté par la Société SPPM. Il a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace le DTA 5/15-2444. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé PROTHEANE AC TT est un système d'étanchéité liquide à base de résine polyuréthanne bi-composante sans solvant, destiné à l'étanchéité des toitures-terrasses inaccessibles, accessibles aux piétons et séjour, des balcons et loggias, des gradins, tribunes, coursives et aux toitures-terrasses jardins et végétalisées. Sous protection lourde dure, il est accessible aux véhicules légers.

Ce système est projeté à chaud à l'aide d'une machine haute pression.

Le revêtement est apparent ou sous protection. Les supports revendiqués sont les :

- Éléments porteurs et les supports en maçonnerie conformes aux NF DTU 20.12, à l'exception des planchers de type D sans dalle de répartition ;
- Anciens carrelages, uniquement dans le cas de balcons et loggias.

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.

1.2 Identification

Les bidons de résine et les accessoires portent en identification le nom du fabricant, le nom commercial du produit, le code de fabrication, et l'étiquetage réglementaire.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le PROTHEANE AC TT est un procédé d'étanchéité destiné :

- Aux toitures inaccessibles ou accessibles aux piétons et séjour, y compris les ouvrages particuliers liés à la toiture ;
- Aux toitures-terrasses jardins et végétalisées ;
- Aux balcons et loggias, gradins de stade, tribunes, coursives ;
- Sur locaux à faible, moyenne, forte hygrométrie ;
- Sur locaux à très forte hygrométrie, avec remplacement du primaire par le procédé barrière TECTOPROOF PB, conformément à son Avis Technique délivré par le GS n°12 en cours de validité, et uniquement et systématiquement avec toiture en isolation inversée bénéficiant d'un Document Technique d'Application.
- Aux toitures accessibles aux véhicules légers sous une protection lourde dure conforme à la norme NF DTU 43.1 ou sous dalles sur plots accessibles aux véhicules bénéficiant d'un Avis Technique.

Le procédé PROTHEANE AC TT s'applique :

- En travaux neufs ou en réfection ;
- En climat de plaine et en climat de montagne ;
- Sur éléments porteurs en maçonnerie en travaux neufs ;
- Sur éléments porteurs en maçonnerie et sur anciens carrelages collés ou scellés, sans présence d'une étanchéité sur l'élément porteur, en réfection
- En France Européenne.

Le procédé PROTHEANE AC TT peut être associé à un système d'isolation inversée bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

L'épaisseur nominale pour assurer l'étanchéité est donnée dans le tableau suivant en fonction du domaine d'emploi.

Domaine d'emploi	Épaisseur nominale	Classement
• Toitures inaccessibles et accessibles aux piétons et séjour • Toitures accessibles aux véhicules sous une protection lourde	1,5 mm	W3 S P3 S1 à S4 TL4 TH3
• Toitures-terrasses jardins et végétalisées	2 mm	W3 S P4 S1 à S4 TL4 TH3

Emploi en climat de montagne

Dans les conditions du 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, sans présence de carrelage, pour une utilisation en climat de montagne pour des toitures inaccessibles, balcons et coursives.

Dans ce cas, la pente en partie courante pourra-être au maximum de 5% (NF DTU 43.11).

Emploi dans les régions ultrapériphériques

Ce procédé n'est pas revendiqué pour une utilisation en DROM.

Accessibilité de la toiture

Ce revêtement convient aux toitures :

- Terrasses accessibles aux piétons et séjour;
- Terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots et pour une pression admise sous plot ≤ 1 MPa pour une pose directe sans isolation. Les plots sont posés directement sur le PROTHEANE AC TT ou sur isolant inversé dans les conditions de son Document Technique d'Application ;
- Terrasses accessibles aux véhicules légers uniquement sous protection lourde dure conforme à la norme NF DTU 43.1 ;
- Terrasses techniques ou avec zones techniques, y compris les terrasses recevant des équipements lourds permanents, jusqu'à une pression de 1 MPa ;
- Terrasses et toitures inaccessibles ;
- Toitures-terrasses jardins et végétalisées ;

ainsi qu'aux balcons, loggias, gradins, tribunes, coursives.

La contrainte admissible est de 1 MPa.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 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 avec le procédé PROTHEANE AC TT, lorsqu'il est apparent, n'est pas connu.

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.

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 ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée dans la mesure où les applicateurs portent l'équipement adapté (combinaison intégrale, gants, masque, lunettes).

Les fiches de sécurité sont disponibles sur demande à la Société SPPM.

Le revêtement PROTHEANE AC TT peut être glissant.

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

Les joints de dilatation sont limités à une ouverture de 20 mm et un souffle de ± 10 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 de la NF DTU 20.12, l'isolation thermique placée en sous-face de l'élément porteur est proscrite. Néanmoins, elle est envisageable dans les cas où les effets des variations de températures sont réduits (édicules en terrasses de surface inférieure à 15 m²).

Déclaration environnementale

Le procédé PROTHEANE AC TT 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 SPPM.

2.22 Durabilité

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité PROTHEANE AC TT peut être appréciée comme satisfaisante.

La protection du revêtement est obligatoire dans le cas de toitures-terrasses accessibles aux piétons, gradins et tribunes, balcons, loggias, coursives. Dans le cas où la protection est une couche de protection directement accessible en résine de type DC I ou DC XI, elle doit être renouvelée à des échéances variables selon l'usage.

La protection lourde dure du revêtement est obligatoire dans le cas des toitures terrasses accessibles aux véhicules.

2.23 Entretien et réparations

cf. *les normes NF DTU série 43.*

Se reporter au § 16 du Dossier Technique.

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

Aucun percement ne doit être effectué sur une toiture en service.

2.24 Fabrication

La fabrication des produits entrant dans la composition du procédé PROTHEANE AC TT est effectuée par une usine certifiée ISO 9001:2000 et sous Plan d'Assurance Qualité avec la Société SPPM.

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre du procédé PROTHEANE AC TT est réalisée exclusivement par des entreprises agréées par la Société SPPM. La liste a été remise à titre confidentiel au CSTB.

2.3 Prescriptions Techniques

- Les critères de conservation et de préparation des supports composés d'anciens revêtements d'étanchéité sont définis dans la norme NF DTU 43.5. 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 de la norme NF DTU 43.5, en particulier vis-à-vis des risques d'accumulation d'eau ;
- Les DPM doivent prévoir un support dont la planéité répond aux critères suivants :
  - 10 mm sous la règle de 2 m,
  - 3 mm sous la règle de 20 cm ;
- Sont admis, les éléments porteurs en maçonnerie, qui peuvent être supports directs de l'étanchéité, conformes à la norme NF DTU 20.12. Les tolérances de planéité sont conformes à ce DTU.

  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.
- Dans le cas des toitures terrasses accessibles aux véhicules, la protection lourde dure du revêtement est obligatoire.

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 mai 2027.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5.2
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cet Avis Technique annule et remplace le Document Technique d'Application 5/15-2444, les principales modifications sont :

- o Retrait des primaires ETANPRIM SH THIXO, ETANPRIM SH THIXO+ et PB 10, et de la finition Ôstrazur RGX,
- o Retrait de la réfection d'anciens revêtements d'étanchéité bitumineux et asphaltes
- o Annulation de L'Évaluation Technique Européenne ETA-07/0270.
- o Ajout du primaire ETANPRIM RPJ
- o Ajout de la résine ETANPRIM SH-V comme bouche-pore sur mortier de résine
- o Ajout de la finition Ôstrazur PK
- o Ajout de la couche de protection directement accessible par les piétons en CA 30
- o Emploi en climat de montagne
- o Emploi au-dessus de locaux à très forte hygrométrie uniquement avec des toitures en isolations inversées.

- Comme pour tous les procédés de cette famille (adhérents et sans isolant), 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*) ;
- Le Groupe Spécialisé rappelle au titulaire du présent Avis qu'il se doit de prévenir le CSTB dans le cas d'un changement d'usine.

- L'ouverture du joint de dilatation est limitée à 20 mm avec un souffle de ± 10mm.
- Le calfeutrement des joints de retrait des dalles de balcons, loggias, coursives, gradins, tribunes, ne surplombant pas de locaux fermés tel que prévu au § 8.35 du DTED ne permet pas d'exclure le risque de passage d'eau à terme.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5.2

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Le PROTHEANE AC TT est un procédé d'étanchéité de type système d'étanchéité liquide (SEL) pour toitures terrasses.

La couche d'étanchéité est à base de résine polyuréthane bi composante sans solvant. Elle est appliquée par projection à chaud à l'aide d'une machine bi composant munie d'un système de chauffage. Elle constitue après polymérisation un film continu adhèrent au support, sans joints, directement circulable.

Les éléments porteurs sont en maçonnerie en travaux neufs, et en maçonnerie ou tôles d'acier nervurées ou bois en travaux de rénovation.

Les supports de partie courante sont en maçonnerie ou en ancien carrelage.

2. Domaine d'emploi

2.1 Domaine d'emploi

Le PROTHEANE AC TT est un procédé d'étanchéité destiné :

- Aux toitures inaccessibles ou accessibles aux piétons et séjour, y compris les ouvrages particuliers liés à la toiture ;
- Aux toitures-terrasses jardins et végétalisées ;
- Aux balcons et loggias, gradins de stade, tribunes, coursives ;
- Sur locaux à faible, moyenne, forte hygrométrie ;
- Sur locaux à très forte hygrométrie, avec remplacement du primaire par le procédé barrière TECTOPROOF PB, conformément à son Avis Technique délivré par le GS n°12 en cours de validité, et uniquement et systématiquement avec toiture en isolation inversée bénéficiant d'un Document Technique d'Application.
- Aux toitures accessibles aux véhicules légers sous une protection lourde dure conforme à la norme NF DTU 43.1 ou sous dalles sur plots accessibles aux véhicules bénéficiant d'un Avis Technique.

Le procédé PROTHEANE AC TT s'applique :

- En travaux neufs ou en réfection ;
- En climat de plaine et en climat de montagne ;
- Sur éléments porteurs en maçonnerie en travaux neufs ;
- Sur éléments porteurs en maçonnerie et sur anciens carrelages collés ou scellés, sans présence d'une étanchéité sur l'élément porteur, en réfection
- En France Européenne.

Le procédé PROTHEANE AC TT peut être associé à un système d'isolation inversée bénéficiant d'un Document Technique d'Application.

L'épaisseur nominale pour assurer l'étanchéité est donnée dans le tableau suivant en fonction du domaine d'emploi.

Domaine d'emploi	Épaisseur nominale	Classement
• Toitures inaccessibles et accessibles aux piétons et séjour • Toitures accessibles aux véhicules sous une protection lourde	1,5 mm	W3 S P3 S1 à S4 TL4 TH3
• Toitures-terrasses jardins et végétalisées	2 mm	W3 S P4 S1 à S4 TL4 TH3

Les tableaux 1, 2, 3 et 4 donnent les différents cadres d'utilisation.

2.2 Composition des systèmes

Le PROTHEANE AC TT est composé de neuf systèmes. Chaque système est composé du revêtement d'étanchéité PROTHEANE AC et d'une protection (sauf le NC) :

- PROTHEANE AC TT / NC : pour les parties non circulables. Ce système peut ne pas être protégé ou recevoir une peinture de finition ou une protection meuble rapportée.
- PROTHEANE AC TT / DC I : pour les parties directement accessibles par les piétons avec une couche de protection en résine.
- PROTHEANE AC TT / DC XI : pour les parties directement accessibles par les piétons avec une couche de protection en résine.
- PROTHEANE AC TT / DB I : pour les parties circulables par les piétons et les véhicules avec une protection lourde dure.
- PROTHEANE AC TT / DB II : pour les parties circulables par les piétons et les véhicules, avec isolation inversée posée en indépendance sur le PROTHEANE AC, et avec une protection lourde dure.
- PROTHEANE AC TT / DP I : pour les parties circulables :
  - o par les piétons avec une protection dalles sur plots selon la norme NF DTU 43.1 ;
  - o par des véhicules légers avec une protection par dalles sur plots bénéficiant d'un Avis Technique spécifique pour cette destination.
- PROTHEANE AC TT / DP II : pour les parties circulables :
  - o par les piétons avec une protection dalles sur plots, conforme à la norme NF DTU 43.1, posée sur isolation inversée, bénéficiant d'un DTA favorable pour cet emploi, posée en indépendance sur le PROTHEANE AC;
  - o par des véhicules légers avec une protection par dalles sur plots, bénéficiant d'un Avis Technique spécifique pour cette destination, et selon le DTA d'isolation inversée, bénéficiant d'un DTA favorable pour cet emploi, posée en indépendance sur le PROTHEANE AC.
- PROTHEANE AC TT / J : pour les toitures terrasses jardin
- PROTHEANE AC TT / V : pour les toitures terrasses végétalisées

La composition du revêtement d'étanchéité PROTHEANE AC est donnée dans le tableau suivant.

Couche	Produit	Consommation	
		Protections NC, DC I, DC XI, DB I, DB II, DP I, DP II	Protections J et V
Primaire d'adhérence	ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ (1)	350 g/m²	
	Saupoudrage à refus de silice 0,4/0,9 mm		
Couche d'étanchéité	PROTHEANE AC	1500 g/m²	2000 g/m²

(1) : ces primaires sont remplacés par le TECTOPROOF PB dans les cas suivants :

- au-dessus de locaux à très forte hygrométrie,
- lorsque l'élément porteur est constitué par des bacs collaborants bénéficiant d'un Avis Technique visant l'emploi avec un SEL

3. Matériaux

3.1 ETANPRIM SH

Nature chimique : résine époxy bi-composant sans solvant

Fonction : primaire pour support sec ou humide mat en surface (selon § 10.31), liant pour tiré à zéro et pour mortier de résine

Conditionnement : kit pré-dosé de 4 kg ou 24 kg en bidons, kit pré-dosé de 960 kg en fûts

cf. Tableau 9

3.2 ETANPRIM RPJ

Nature chimique : résine époxy bi-composant sans solvant à prise rapide

Fonction : primaire à prise rapide pour support sec ou humide mat en surface (selon § 10.32)

Conditionnement : kit pré-dosé de 24 kg en bidons, kit pré-dosé de 600 kg en fûts

cf. Tableau 10

3.3 PROTHEANE AC

Nature chimique : résine polyuréthane à deux composants applicables à chaud

Fonction : revêtement d'étanchéité continu à haute résistance

Conditionnement : kit pré-dosé de 215 kg en fûts pour le composant A et kit pré-dosé de 200 kg en fûts pour le composant R

cf. Tableau 11

3.4 CA 30

Nature chimique : résine polyuréthane bi composant

Fonction : résine d'accueil des granulats pour la couche de protection rugueuse

Conditionnement : kit pré-dosé de 25 kg en bidons

cf. Tableau 12

3.5 PROTHEANE AF

Nature chimique : résine méthacrylate tri composants sans solvant

Fonction : Réparation manuelle et ponctuelle du PROTHEANE AC et résine d'accueil des granulats pour la couche de protection rugueuse

Conditionnement : kit pré-dosé de 5,12 kg ou 25,6 kg

cf. Tableau 13

3.6 ÔSTRAZUR

Nature chimique : résine polyuréthane aliphatique solvantée et pigmentée à deux composants

Fonction : vernis de finition

Conditionnement : kit pré-dosé de 12 kg en bidons

cf. Tableau 14

3.7 ÔSTRAZUR M

Nature chimique : résine méthacrylate bi composant et catalyseur poudre BPO

Fonction : vernis de finition

Conditionnement : kit pré-dosé de 20 kg en bidons et kit pré-dosé de 180 kg en fûts

cf. Tableau 15

3.8 ÔSTRAZUR PK

Nature chimique : résine polyuréthane bi composant

Fonction : vernis de finition

Conditionnement : kit pré-dosé de 20 kg en bidons et kit pré-dosé de 180 kg en fûts

cf. Tableau 16

3.9 Système TECTOFLEX

Système de pontage souple des fissures actives et des joints de dilatation composé :

- d'une bande en FPO modifié (polyoléfine) d'épaisseur 1 ou 2 mm,
- d'un adhésif polyuréthane (TF7 ou TF40).

cf. Tableau 17

3.10 ETANCOL 492

Nature chimique : pâte époxy à deux composants sans solvant

Fonction : pâte époxy pour la réparation des défauts surfaciques du béton et le calfeutrement des fissures

Conditionnement : cartouche de 400 ml et kit pré-dosé de 5 kg en bidons

cf. Tableau 18

3.11 ETANCOL 303

Nature chimique : pâte époxy à deux composants sans solvant

Fonction : pâte époxy pour la réparation des défauts surfaciques du béton et le calfeutrement des fissures

Conditionnement : kit pré-dosé de 1 kg ou 5 kg en bidons

cf. Tableau 19

3.12 STRATILAC EL v2

Nature chimique : pâte époxy à deux composants sans solvant

Fonction : pâte époxy pour la réparation des défauts surfaciques et le calfeutrement des fissures

Conditionnement : kit pré-dosé de 5 kg ou 15 kg en bidons

cf. Tableau 20

3.13 TF 7

Nature chimique : adhésif polyuréthane souple à deux composants

Fonction : adhésif polyuréthane pour coller le système TECTOFLEX

Conditionnement : cartouches de 2 x 200 ml

cf. Tableau 21

3.14 TF 40

Nature chimique : adhésif polyuréthane souple à deux composants

Fonction : adhésif polyuréthane pour coller le système TECTOFLEX

Conditionnement : kit pré-dosé de (21,5 + 15,5) kg

cf. Tableau 22

3.15 Mortier de résine

Mortier composé de 1 kg d'ETANPRIM SH et de sable SILMIX 900+ dans le rapport pondéral de 1/1 à 1/7.

Réalisation du primaire d'adhérence :

- Sur le support préparé, application d'une couche de primaire (ou de tiré à zéro) à base de résine ETANPRIM SH ;
- Le mortier de résine est appliqué sur le primaire frais.

Confection et mise en œuvre :

Le mortier est obtenu par mélange du liant époxy ETANPRIM SH et de sable de silice 0,4/0,9 ou SILMIX 900+ dans le rapport pondéral 1/1 à 1/7.

Le mélange sable/résine est réalisé pour de petites quantités à l'aide d'un mélangeur électrique manuel et pour les grosses quantités d'un malaxeur à cuve fixe.

Le mélange est appliqué sur le support puis régalé à la lisseuse. L'épaisseur et la pente sont respectées par la mise en place de plats métalliques servant de gabarits. Le mortier de résine est égalisé en déplaçant une règle aluminium sur les gabarits. Le mortier est serré puis lissé à l'aide de lisseuse inox.

Le PROTHEANE AC est mis en œuvre au plus tôt après 12 heures de polymérisation à 20 °C du mortier de résine.

3.16 ETANPRIM SH-V

Nature chimique : résine époxy bi-composant sans solvant

Fonction : bouche-porage au-dessus d'un mortier de résine

Conditionnement : kit pré-dosé de 9 kg ou 24 kg en bidons, kit pré-dosé de 570 kg en fûts

cf. Tableau 23

3.17 Bande de désolidarisation

Bande adhésive en butyle, armée ou non sur une membrane en polyéthylène type BB 5 ou BB 5A de 5 cm de large ou type BB 10 ou BB 10A de 10 cm de large.

3.18 Silice naturelle

Nature chimique : sables extra-siliceux secs, roulés et calibrés

Fonctions :
- saupoudrage dans une couche de résine fraîche pour créer une accroche mécanique ;
- incorporation dans la résine pour réalisation de tirés à zéro et mortiers de résine ;
- saupoudrage dans la résine de la couche de circulation fraîche pour assurer l'adhérence des pneumatiques sur la chaussée.

Granulométrie :
- 0,1/0,6 ;
- 0,1/0,9 (Silmix 900+) ;
- 0,4/0,9 .

Conditionnement : sac de 25 kg

3.19 Plots et dalles pour terrasses accessibles aux piétons et au séjour

- Plots : plots conformes aux spécifications de la norme NF DTU 43.1 ; embase de diamètre environ 20 cm.
- Dalles : dallettes en béton, répondant aux spécifications de la norme NF EN 1339, et bénéficiant de la Marque NF « Dalles de voirie et toitures ».

  Elles sont de classe 2-70 (marquage T-7) pour un usage modéré sur terrasses privatives avec plots de hauteur maximale 0,15 m.

  Elles sont de classe 2-110 (marquage T-11) pour un usage plus intensif (collectif ou public par exemple) et dans le cas d'usage modéré sur terrasses privatives avec plots de hauteur supérieure à 0,15 m et inférieure à 0,20 m.

3.20 Plots et dalles pour terrasses accessibles aux véhicules légers

Procédé de dalles sur plots bénéficiant d'un Avis Technique spécifique à cet emploi.

4. Fabrication

Les produits entrant dans la composition du procédé PROTHEANE AC TT sont fabriqués dans des usines certifiées ISO 9001 et 14001 sous PAQ n° 1-11/04 révisé le 13 mars 2013 de la Société SPPM.

5. Contrôles de fabrication

Les résines font l'objet des contrôles de fabrication suivants :

- Contrôles matières premières : vérification conformité selon les fiches de spécification des matières premières ou en délégation de qualité (AQF) – Certification ISO 9001.
- Contrôles produits finis : par exemple viscosité, densité, aspect et couleur, réactivité. Les fiches sont archivées électroniquement par produit et par numéro de lot.

Les contrôles réalisés sur les produits en production pour chaque lot sont :

Primaire ETANPRIM SH :

- Composant A : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1 et viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219 ;
- Composant B : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1 et viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219 ;
- Mélange A + B : DPU suivant NF EN ISO 9514 et viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219.

Primaire ETANPRIM RPJ :

- Composant A : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1 et viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219 ;
- Composant B : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1 et viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219 ;
- Mélange A + B : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1 et viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219.

PROTHEANE AC :

- Composant Iso : taux de NCO suivant une méthode interne M15, viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219 et masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1 ;
- Composant Résine : temps de polymérisation suivant une méthode interne M45, viscosité à 25 °C suivant NF EN ISO 3219 et teneur en eau suivant une méthode interne M44 ;

Les contrôles annuels réalisés sur les produits en stock au magasin sont :

Primaire ETANPRIM SH :

- Composant A : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1, viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219, spectre IR - 32 longueurs d'onde sur une plage de mesure 4000/400 avec une résolution de 4 cm^{-1} ;
- Composant B : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1, viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219, spectre IR - 32 longueurs d'onde sur une plage de mesure 4000/400 avec une résolution de 4 cm^{-1} ;

Primaire ETANPRIM RPJ :

- Composant A : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1, viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219, spectre IR - 32 longueurs d'onde sur une plage de mesure 4000/400 avec une résolution de 4 cm^{-1} ;
- Composant B : masse volumique à 23 °C suivant NF EN ISO 2811-1, viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219, spectre IR - 32 longueurs d'onde sur une plage de mesure 4000/400 avec une résolution de 4 cm^{-1} ;

PROTHEANE AC :

- Composant Iso : viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219, spectre IR - 32 longueurs d'onde sur une plage de mesure 4000/400 avec une résolution de 4 cm^{-1} ;
- Composant Résine : viscosité à 23 °C suivant NF EN ISO 3219, spectre IR - 32 longueurs d'onde sur une plage de mesure 4000/400 avec une résolution de 4 cm^{-1}.

6. Identification du produit

Chaque emballage comporte une étiquette mentionnant :

- Le nom et les coordonnées de la Société SPPM ;
- La référence du produit ;
- La quantité en kg ;
- Le numéro de lot de fabrication ;
- L'identification toxicologique et les mentions de danger ;
- La date de péremption.

Chaque kit est identifié par un numéro de lot pour permettre d'assurer la traçabilité du produit.

7. Assistance technique

La Société SPPM confie la mise en œuvre du PROTHEANE AC TT exclusivement à des entreprises agréées qui doivent remplir les conditions suivantes :

- Disposer d'un personnel qualifié 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 ;
- Posséder le matériel nécessaire pour la mise en œuvre : préparation des supports et mise en œuvre des résines ;
- Posséder le matériel nécessaire pour effectuer les contrôles ;
- Posséder la qualification QUALIBAT 3242 Etanchéité liquide (SEL) Technicité confirmée.

La Société SPPM met son assistance technique à disposition des applicateurs agréés pour la mise en route des premiers chantiers, notamment pour les réglages de la machine de projection.

Les entreprises doivent remettre systématiquement les fiches de contrôle complétées au service Qualité de la Société SPPM.

8. Mise en œuvre - Prescriptions relatives aux supports

8.1 Reconnaissance des supports

Il est rappelé que l'étude concernant la stabilité de l'ossature et des éléments porteurs du bâtiment ne relève pas de la compétence de l'entrepreneur d'étanchéité.

La reconnaissance des supports réalisée contradictoirement entre l'entrepreneur d'étanchéité, l'entrepreneur de gros-œuvre et le maître d'œuvre, a pour objet de vérifier avant le début des travaux que le support et les ouvrages annexes sont conformes aux règles de l'art, à l'étude préalable, au présent Dossier Technique. Elle doit permettre d'adapter les solutions constructives, notamment en rénovation, et de relever les fissures et les points singuliers. Elle est faite conformément à la fiche de contrôle n° 1.

8.2 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux normes NF DTU série 43 ou à leurs Avis Techniques. Les supports recevant le revêtement d'étanchéité doivent être stables, et présenter une surface propre, libre de tous corps étrangers et sans souillure d'hydrocarbure, ni de plâtre.

Les pentes minimales sont celles prescrites par les normes DTU de référence. Le PROTHEANE AC TT ne peut pas avoir pour effet de corriger les défauts de planéité du support.

Sur plancher en bacs acier collaborant ou pour des emplois sur les locaux à très forte hygrométrie le primaire est remplacé par le procédé barrière pare-vapeur TECTOPROOF PB bénéficiant d'un Avis Technique en cours de validité.

Nota : Dans le cas des supports pollués d'huiles, le primaire ETANPRIM SH est remplacé par le procédé barrière TECTOPROOF PB et mis en œuvre sur un tel support conformément à son Avis Technique particulier.

8.3 Supports en maçonnerie en partie courante

Il appartient au maître d'ouvrage de faire établir la classe d'exposition selon les conditions d'environnement, du béton de l'élément porteur, en fonction de la note 4 de la NF EN 1992-1-1/NA et du tableau 4.1 de la NF EN 1992-1-1.

Les supports d'étanchéité neufs, à base de liants hydrauliques, visés dans le présent document sont les ouvrages porteurs ou rapportés du NF DTU 20.12 précisés ci-après.

8.31 Supports admis

Les supports admis sont les éléments porteurs et les ouvrages rapportés en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 20.12 ou aux Avis Techniques les concernant.

Les planchers de type D sans dalle de répartition ne sont pas visés.

Dans le cas des planchers en bacs collaborants et dans le cas de locaux à forte ou très forte hygrométrie, le primaire est remplacé par le procédé barrière TECTOPROOF PB, conformément à son Avis Technique.

8.32 Constat contradictoire de l'état du support

Âge du support

Les éléments porteurs en béton armé doivent avoir au moins 28 jours d'âge avant l'application du PROTHEANE AC TT, dans le cas des travaux neufs. Après consultation de SPPM, si la cohésion superficielle du béton est d'au moins 1,0 MPa et l'humidité massique du support, mesurée à la bombe à carbure, inférieure à 4,5 %, ce délai peut être réduit.

Les ouvrages rapportés conformes au NF DTU 20.12 et conformes aux exigences ci-dessous doivent avoir au moins 10 jours d'âge avant l'application du PROTHEANE AC TT.

Les mortiers de résine doivent avoir un temps de polymérisation d'au moins 24 heures à 20 °C.

Les délais de séchage des mortiers doivent être conformes aux fiches techniques des fabricants.

Cohésion superficielle

La cohésion superficielle des supports en maçonnerie doit être au minimum de 1,0 MPa sur béton et de 0,5 MPa sur mortier (cf. fiche de contrôle n° 2).

Planéité

L'aspect de surface est au minimum celui du parement courant du DTU 21 et P(2), E(1-1-0), T(0), de la norme P 18-503 « Surfaces et parements de béton ». Les tolérances de planéité du support sont :

- 10 mm sous la règle de 2 m ;
- 3 mm sous la règle de 20 cm.

Pour les dalles rapportées, conformément au NF DTU 20.12, elles sont de 5 mm sous la règle de 2 m et de 2 mm sous le réglet de 20 cm.

Nota : Le PROTHEANE AC TT forme un revêtement mince dont l'application ne peut avoir pour effet de corriger les défauts de planéité du support. La fonction d'étanchéité de ce procédé n'est pas affectée par ces défauts, mais ses conditions d'exécution et les défauts de planéité du support peuvent conduire à la formation de retenues d'eau en service.

État de surface

L'état de surface est au minimum P (2), E(1-1-0), T(0) du fascicule de documentation, norme P 18-503 (Surfaces et parements de béton - Éléments d'identification de novembre 1989). Les DPM devront indiquer cette exigence. Des réparations de la surface sont admises et décrites au § 9.3.

Humidité résiduelle à l'acceptation du support

Le taux d'humidité massique (Hm) du support lors de l'application du PROTHEANE AC TT, mesuré à la bombe au carbure, doit être inférieur ou égal à 4,5 %.

Les primaires ETANPRIM SH et ETANPRIM RPJ peuvent s'appliquer sur un support en béton sec ou humide mat en surface (cf. fiche de contrôle n° 4).

Porosité

La mesure de la porosité est effectuée par le test à la goutte d'eau suivant la fiche de contrôle n° 3, et doit être comprise entre 60 et 240 secondes.

8.33 Supports anciens

Une évaluation des défauts dans la structure en béton, de leurs causes et de la capacité de la structure en béton à réaliser sa fonction, doit être réalisée par le maître d'ouvrage avant les travaux d'étanchéité. La stratégie de gestion de la structure doit être appropriée aux futures conditions de service. Les méthodes de réparation retenues sont celles de la norme NF EN 1504-9.

Cette étude préalable a pour objet de :

- Déterminer la nature des supports et des éléments porteurs y compris en relevé ;
- Mesurer les pentes et de vérifier l'adhérence des formes de pentes ;
- Repérer les avaloirs ;
- Situer les joints de dilatation ;
- Repérer et quantifier les autres points singuliers ;
- Repérer et quantifier (largeur, désaffleur) les fissures ;
- Définir le mode constructif pour la réalisation des raccordements aux existants et autres particularités techniques (regards, avaloirs, pentes).

Support revêtu

Le revêtement ou l'étanchéité existant est complètement éliminé pour retrouver le support béton d'origine (cf. fiche de contrôle n° 1).

Une dalle ou une forme de pente adhérente peut être conservée si sa cohésion superficielle est supérieure à 1,0 MPa et si son adhérence à l'élément porteur est supérieure à 1,0 MPa (cf. fiches de contrôle n° 2 et n° 11).

Support non revêtu

La cohésion superficielle est contrôlée aussi bien en partie courante que dans les zones réparées.

Les éléments rapportés non solidaires sont complètement éliminés pour retrouver l'élément porteur.

8.34 Carrelage ancien collé ou scellé sur béton

Le support carrelage ancien n'est visé que dans le cas de réfection sur ancien carrelage collé ou scellé directement sur dalle porteuse ou chape adhérente en béton, sans revêtement d'étanchéité existant.

Le contrôle du support comporte :

- Le diagnostic de l'ancien carrelage : état de surface, vérification par sondage de l'adhérence du carrelage sur son support de la cohésion superficielle du carrelage qui doit être ≥ 0,5 MPa, et de l'absence de désaffleurements supérieurs à 3 mm entre carreaux ;
- Le traitement des joints entre carreaux ;
- Le raccord aux entrées pluviales existantes.

Les travaux préparatoires comportent, à minima :

- Cas d'un carrelage conservé en totalité :
  - Nettoyage soigné du carrelage et élimination des produits d'entretien (cires) à l'aide d'un produit détergent dédié à cet usage, puis rinçage et séchage complet,
  - Action mécanique (telle que le ponçage à sec) pour dépolir la surface et éliminer le résidu des produits d'entretien,
  - Dépoussiérage ;
- Cas d'un carrelage partiellement déposé :
  - si plus de 10 % des carreaux sont décollés ou mal adhérents, déposer l'ensemble,
  - Sondage et élimination des carreaux cassés ou sonnant creux, et reprofilage ponctuel à l'aide d'un mortier de résine (cf. *§ 3.15*).

8.35 Fissures et joints secs

La mesure des ouvertures de fissures est réalisée après préparation du support.

Les fissures et les joints sont mesurés au fissurotest (cf. fiche de contrôle n °5) et traités en fonction de la largeur de l'ouverture suivant le § 9.4.

Dans le cas des balcons, loggias, coursives, gradins, tribunes, ne surplombant pas de locaux fermés, les joints de retrait sont calfeutrés à la pâte époxydique (cf. *figure n° 3*).

Les fissures d'ouverture, mesurée in situ, supérieure à 0,8 mm, ou présentant un désaffleur entre les lèvres, doivent faire l'objet d'une étude par un bureau d'études Structure. Cette prestation n'est pas à la charge de l'étancheur. Les fissures d'ouverture jusqu'à 4 mm sans désaffleur peuvent être admises sous réserve qu'elles ne soient pas préjudiciables au fonctionnement de la structure.

9. Mise en œuvre - Préparation des supports

9.1 Préparation mécanique des supports en maçonnerie

Les supports hydrauliques neufs et anciens sont préparés suivant leur état par un ou plusieurs des moyens suivants :

- Grenaillage ;
- Ponçage diamanté non lisse puis aspiration ;
- Rabotage ;
- Hydrodécapage haute pression (≥ 400 bars) puis séchage ;
- Hydro sablage ;
- Sablage à sec.

Le contrôle de la préparation est réalisé par la mesure de la cohésion superficielle et de la porosité à la goutte d'eau (cf. fiches de contrôle n° 2 et n° 3).

Après préparation, la surface des supports doit avoir un aspect fin et régulier exempt notamment de laitance de ciment, de produit de cure, de mousses ou de produits gras.

9.2 Préparation mécanique des supports ancien carrelage

Le support est poncé au disque diamant puis nettoyé par aspiration et primairisé à l'aide de l'ETANPRIM SH saupoudré à refus de silice 0,4/0,9.

9.3 Réparation des défauts surfaciques du support

9.31 Défauts de texture

Le débullage des voiles en relevé est réalisé à la lisseuse inox avec le STRATILAC EL v2 ou l'ETANCOL 303 ou l'ETANCOL 492.

9.32 Défauts de planéité

Les défauts de planéité sont éliminés :

- Soit par action mécanique (repiquage, bouchardage, rabotage, meulage…) ;
- Soit par reprofilage :
  - Au mortier de résine préparé à partir du liant ETANPRIM SH et de sable de silice 0,4/0,9 dans le rapport pondéral de 1/7, appliqué frais sur frais sur une couche d'ETANPRIM SH ;
  - Au STRATILAC EL v2, ou ETANCOL 303, ou ETANCOL 492 ;
  - Par un tiré à zéro : mélange de la résine époxy ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ avec du sable de silice 0,1/0,6 ou 0,4/0,9 dans un rapport pondéral 1/1 à 2/1.

9.33 Défauts de rugosité

Lorsque le support présente, après préparation, une forte rugosité de surface (millimétrique), la texture fine est obtenue par la mise en œuvre d'un :

- Bouche-porage à la lisseuse inox avec le STRATILAC EL v2, ou l'ETANCOL 303 ou l'ETANCOL 492 ;
- Tiré à zéro : mélange de la résine époxy ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ avec du sable de silice 0,1/0,6 ou 0,4/0,9 dans un rapport pondéral 1/1 à 2/1.

9.34 Défauts d'état de surface

Les nids de cailloux, les zones ségréguées et les corps étrangers sont éliminés par repiquage puis obturés :

- Au mortier hydraulique de classe R3 ou R4 selon la norme NF EN 1504-3 ;
- Au mortier de résine préparé à partir du liant ETANPRIM SH et de sable de silice 0,4/0,9 dans le rapport pondéral de 1/7, appliqué frais sur frais sur une couche d'ETANPRIM SH ;
- Au STRATILAC EL v2, ou ETANCOL 303, ou ETANCOL 492.

Au niveau des éclats de béton et cavités à combler, le support est reconstitué :

- Par un tiré à zéro : mélange de la résine époxy ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ avec du sable de silice 0,1/0,6 ou 0,4/0,9 dans un rapport pondéral 1/1 à 2/1 ;
- Au mortier hydraulique de classe R3 ou R4 selon la norme NF EN 1504-3. Dans ce cas, les bords de la surface seront piochés pour permettre au mortier d'avoir l'épaisseur prescrite par le fabricant pour conserver son classement R3 ou R4 ;
- Au mortier de résine préparé à partir du liant ETANPRIM SH et de sable de silice 0,4/0,9 dans un rapport pondéral de 1/7 à 1/14, appliqué frais sur frais sur une couche d'ETANPRIM SH.

9.35 Défauts de porosité

- Si le temps d'absorption d'une goutte d'eau est inférieur à 60 secondes (cf. fiche de contrôle n° 3), une couche supplémentaire de primaire est mise en œuvre.
- Si le temps d'absorption d'une goutte d'eau est supérieur à 240 secondes (cf. fiche de contrôle n° 3), le support est à nouveau préparé mécaniquement.

9.36 Défauts de forme de pente

Les formes de pente et rattrapage d'épaisseur sont réalisés par la mise en œuvre des ouvrages complémentaires suivant, en adhérence à l'élément porteur :

- Avec la couche de mortier de résine, en épaisseur minimale de 1 mm, définie au § 3.15 ;
- Avec une chape adhérente Mapecem – Mapecem Pronto ;
- Avec une chape mortier adhérente, en épaisseur minimale de 30 mm ;
- Avec une recharge en béton adhérente en épaisseur minimale de 50 mm.

Les chapes rapportées adhérentes doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Résistance à la compression, classe C25/30 ;
- Adhérence à l'élément porteur d'au moins 1,0 MPa ;
- Cohésion superficielle d'au moins 1,0 MPa ;
- Porosité à la goutte d'eau comprise entre 60 et 240 secondes.

Les chapes, en intérieur comme en extérieur, sont fractionnées en suivant les règles de la NF DTU 26.2.

9.4 Traitement des fissures et joints secs

- Les fissures et joints secs d'ouverture O < 0,3 mm ne nécessitent aucun traitement ;
- Les fissures et les joints secs d'ouverture 0,3 mm ≤ O ≤ 2 mm, peuvent être traitées suivant 2 techniques :
  - Technique n° 1 : ouverture puis calfeutrement à l'aide de la pâte époxydique (cf. *figure n° 1*),
  - Technique n° 2 : pontage des fissures par une bande de désolidarisation (cf. *figure n° 2*).
- Les fissures et les joints de reprise de coulage d'ouverture 2,0 mm ≤ O ≤ 4,0 mm sont calfeutrés à la pâte époxydique (cf. *figure n° 3*).

9.5 Préparation des points singuliers métalliques

Selon la nature et l'état du support métallique, la préparation est réalisée par les techniques suivantes :

- Support métallique non galvanisé :
  - Sablage à sec jusqu'à l'obtention du degré de soin Sa 2½ (Norme ISO 8501-1) et d'une rugosité minimale « moyen G » (Norme NF EN ISO 8503-1) ;
  - Outillage mécanique : meule, marteau à aiguilles jusqu'à l'obtention du degré de soin St3 (Norme ISO 8501-1) et d'une rugosité minimale « moyen G » (Norme NF EN ISO 8503-1) ;
  - Décapage à l'eau sous très haute pression (UHP > 140 MPa) jusqu'à l'obtention du degré de soin DHP4. Dans ce cas, le primaire est appliqué avant l'apparition d'oxydation flash pulvérulente cliché OF2. Le primaire doit être appliqué sur un acier à l'état d'oxydation OF0 ou OF1 suivant l'échelle d'oxydation flash (Norme NFT 35-520).
- Support métallique galvanisé : léger sablage à sec type gommage sans enlever la galvanisation.
- Supports type inox, plomb, cuivre ou aluminium : Brossage à la brosse métallique ou ponçage ou sablage, puis dégraissage au MEC.

Dans tous les cas, les supports sont primairisés à l'ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ avant toute réoxydation.

10. Mise en œuvre du procédé

10.1 Conditions d'ambiance

La mise en œuvre du procédé PROTHEANE AC TT ne peut se réaliser que si les conditions suivantes sont satisfaites :

Résine	ETANPRIM SH ETANPRIM RPJ	PROTHEANE AC CA 30 ÔSTRAZUR ÔSTRAZUR M ÔSTRAZUR PK	PROTHEANE AF
Température ambiante (°C)	+ 10 ≤ Ta ≤ 40	+ 5 ≤ Ta ≤ 40	- 5 ≤ Ta ≤ 40
Température du support (°C)	+ 5 ≤ Ts ≤ 40	+ 5 ≤ Ts ≤ 40	+ 0 ≤ Ts ≤ 40

- Humidité relative HR : HR ≤ 85 % ;
- Température de rosée Td : T_s ≥ Td + 3 °C ;
- Pas d'application sous la pluie ;
- Support ne présentant ni film d'eau, ni givre en surface ;
- Vitesse du vent ≤ 40 km/h.

Le contrôle des conditions d'ambiance et d'environnement s'effectue suivant la fiche de contrôle n° 6.

10.2 Principes de mise en œuvre

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité PROTHEANE AC TT est réalisée dans l'ordre suivant :

- Mise en place de protections provisoires des ouvrages annexes (lanterneaux, garde-corps, etc.) par film étirable, bâche ou polyane. En cas de présence d'habitation proche ou de zone de stationnement/circulation de véhicules, pose en périphérie de l'ouvrage de bâches ou contreplaqué bois ;
- Préparation du support ;
- Traitement des fissures et joints de dilatation ;
- Réparation du support ;
- Pose des entrées d'eau pluviale ;
- Application du primaire ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ ;
- Projection en continu des relevés et de la partie courante ;
- Réalisation des peintures de finition, couches de roulement ou pose des protections ;
- Dépose des protections provisoires.

10.3 Application du primaire d'adhérence

Sur support dûment préparé et réceptionné, application du primaire ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ.

10.31 ETANPRIM SH

On ajoute la totalité du durcisseur à la résine puis on mélange soigneusement pendant 3 à 5 min avec un agitateur électrique rotatif à vitesse lente (moins de 300 t/min).

La mise en œuvre du mélange ETANPRIM SH se réalise au rouleau ou par projection à chaud, à raison de 350 g/m², et suivi d'un saupoudrage à refus de silice 0,4/0,9.

10.32 ETANPRIM RPJ

L'ETANPRIM RPJ est un primaire à prise rapide, pouvant être recouvert dans la journée par le PROTHEANE AC.

La mise en œuvre du mélange ETANPRIM RPJ se réalise au rouleau ou par projection à chaud, à raison de 350 g/m², et éventuellement suivi d'un saupoudrage à refus de silice 0,4/0,9.

10.33 Procédé barrière TECTOPROOF PB

Sur plancher en bacs acier collaborant ou sur support exposé à des reprises d'humidité ou pour des emplois sur les locaux à très forte

hygrométrie, l'emploi du procédé TECTOPROOF PB, mis en œuvre selon son Avis Technique en cours de validité, est obligatoire.

Sur locaux à très forte hygrométrie, le procédé est systématiquement associé à une isolation par toiture inversée bénéficiant d'un Document Technique d'Application

10.4 Application de la couche d'étanchéité

10.41 Matériel

Le PROTHEANE AC est appliqué à l'aide d'équipements adaptés (machine de projection à chaud), pour des systèmes bi-composants, et des pulvérisations à des températures de projection des produits comprises entre 40 °C et 85 °C. La projection peut être manuelle ou robotisée.

Le rapport volumétrique des deux composants est de 1 : 1.

10.42 Projection à chaud

Après l'application du primaire approprié, le PROTHEANE AC est projeté à chaud à raison de 1500 g/m² ou 2000 g/m² pour obtenir respectivement une épaisseur sèche moyenne de 1,5 mm ou 2,0 mm.

Le PROTHEANE AC se présente sous forme d'un produit à deux composants.

- Préparer les deux fûts de 200 litres chacun :
  - composant A : fût de couleur rouge ;
  - composant R : fût de couleur bleue.
- Préchauffer si nécessaire les fûts à l'aide d'une ceinture ou plaque chauffante pour que la température des produits soit d'au moins 15 °C ;
- Afficher les paramètres de consignes sur le tableau de commande de la machine de projection à chaud (pression, température…) ;
- Appliquer par projection à chaud le PROTHEANE AC jusqu'à l'obtention de l'épaisseur désirée. La projection peut être robotisée. Dans ce cas, la vitesse d'avancement du robot et le déplacement du pistolet sont réglés de telle sorte à obtenir l'épaisseur requise de 1,5 ou 2,0 mm.

Les relevés sont revêtus par projection à chaud de PROTHEANE AC en même temps que la partie courante. En angle, un renfort est constitué par une surépaisseur de 2 mm de PROTHEANE AC.

Les épaisseurs prescrites pour le PROTHEANE AC sont :

- Épaisseur moyenne E calculée sur l'ensemble de l'ouvrage ;
- Épaisseur minimale e localement ;

Elles sont précisées dans le tableau suivant :

	E	e
PROTHEANE AC TT / NC, PROTHEANE AC TT / DC I, PROTHEANE AC TT / DC XI, PROTHEANE AC TT / DB I, PROTHEANE AC TT / DB II, PROTHEANE AC TT / DP I, PROTHEANE AC TT / DP II	1,5 mm	1,3 mm
PROTHEANE AC TT / J et PROTHEANE AC TT / V	2,0 mm	1,8 mm

10.5 Contrôles de la couche d'étanchéité

10.51 Porosité au balai diélectrique

Après la projection à chaud du PROTHEANE AC, l'étanchéité est contrôlée au balai diélectrique suivant la fiche de contrôle n° 9. Si un trou ponctuel dans le revêtement d'étanchéité est repéré, la pinhole est obturée avec la résine d'étanchéité polyuréthane TF 7 ou TF 40.

10.52 Épaisseur

L'épaisseur nominale E requise pour le PROTHEANE AC, moyenne calculée sur l'ensemble de l'ouvrage, et l'épaisseur minimale locale e, sont définies au *§* 10.42.

Pour contrôler l'épaisseur, les mesures sont effectuées selon l'une des méthodes ci-après :

- <u>Contrôle destructif par prélèvement :</u>

Lorsque les essais d'adhérence sont prévus aux DPM, on réalise une mesure de l'épaisseur ponctuelle ep du PROTHEANE AC sur chacune des pastilles (cf. fiche de contrôle n° 12). L'épaisseur ponctuelle ep est la moyenne d'au moins 10 mesures d'épaisseur sur les tranches de la pastille. On vérifie que l'épaisseur ponctuelle ep est supérieure au minimum local requis e.

- <u>Contrôle non destructif par la maîtrise des consommations :</u>

Le contrôle de l'épaisseur du PROTHEANE AC s'effectue par maillage.

La surface de l'ouvrage est décomposée en un ensemble de surfaces élémentaires appelées « mailles ». Ce maillage est effectué pour chaque chantier et les mailles sont numérotées et tracées au sol avant projection.

Chaque maille est initialisée avec un intervalle d'épaisseur, appelé « intervalle cible » tel que :

- l'intervalle cible est centré sur une valeur supérieure ou égale à l'épaisseur moyenne E
- la borne inférieure de l'intervalle n'est pas inférieure de plus de 10 % de l'épaisseur moyenne E, comme le prescript le CPT 3680 du CSTB
- la borne inférieure de l'intervalle est supérieure d'au moins 20 % à l'épaisseur minimale e

Le plan de maillage convertit cette instruction en un intervalle de cycles que doit réaliser la machine de projection ; un cycle correspond à un battement de pompe dont le volume est connu. L'opérateur machine contrôle sur chaque maille que la quantité projetée est bien dans l'intervalle cible.

En cas de sous-consommation sur une maille, une nouvelle projection est réalisée immédiatement en surépaisseur pour corriger le défaut d'épaisseur mise en œuvre.

- <u>Contrôle par projection robotisée :</u>

La vitesse d'avancement du robot et le déplacement du pistolet sont réglés pour obtenir l'épaisseur requise de 1,5 mm ou 2 mm.

Un contrôle du réglage est réalisé sur une plaque étalon au début du chantier.

Le logiciel embarqué contrôle en permanence le respect de ces vitesses.

Une vérification quotidienne est réalisée en divisant la quantité projetée par la surface projetée.

10.6 Délais de recouvrement

Les délais de recouvrement à 20°C sont donnés dans le tableau suivant :

	10°C	15°C	20°C
ETANPRIM SH saupoudré à refus de silice 0,4/0,9 par le **PROTHEANE AC**	à partir de 24 h	à partir de 16 h	à partir de 9 h
	et sans délai maximal de recouvrement		
ETANPRIM RPJ par le **PROTHEANE AC**	4 h à 14 h	3 h à 14 h	2 h à 14 h
	Si l'ETANPRIM RPJ est saupoudré à refus, pas de délai maximal de recouvrement		
PROTHEANE AC par le **CA 30**, le **PROTHEANE AF,** l'**ÔSTRAZUR**, l'**ÔSTRAZUR M** ou l'**ÔSTRAZUR PK**	8 h à 48 h	4 h à 48 h	2 h à 48 h
	Au-delà de 48 h, le recouvrement du PROTHEANE AC nécessite une préparation (ponçage léger et dégraissage au MEC)		

Le saupoudrage de sable de silice calibré dans le produit frais apporte une adhérence mécanique qui vient se cumuler à l'adhérence chimique et permet de s'affranchir du délai de recouvrement maximum (hors problème d'encrassement).

Au-delà de 48 h de délai de recouvrement, le PROTHEANE AC est préparé par un léger ponçage, puis par dégraissage au MEC. La peinture de finition ou la couche de protection en CA 30 ou PROTHEANE AF sont appliquées après complète évaporation du MEC.

11. Mise en œuvre - Détails et ouvrages particuliers

Les points particuliers sont traités conformément aux principes des normes NF DTU série 43, au Cahier des Prescriptions Techniques 3680 du CSTB et aux dispositions décrites ci-après.

Une passe supplémentaire de projection est réalisée dans l'angle. Elle permet d'assurer une surépaisseur de 2 mm formant renfort. Cette surépaisseur forme un congé dans l'angle, contrôlée visuellement.

11.1 Relevés

Le support des relevés doit être solidaire du support de partie courante. Sont admis les supports conformes aux normes NF DTU 20.12, NF DTU 43.1 et NF DTU 43.5. La hauteur des relevés est conforme à ces documents. Les supports de relevés sont en :

- Béton ;
- Enduit mortier en réfection ;
- Costière métallique ;

La composition du revêtement en relevés est identique à celle en partie courante.

Les relevés sont généralement protégés en tête par des dispositifs d'écartement des eaux de ruissellement, constitués par une engravure (cf. *figure n° 4*), un becquet ou un bandeau (cf. *figure n° 5*), une couvertine (cf. figure *n° 6*), le pied d'un bardage étanche à l'eau ou encore une bande solin métallique conforme à son Avis Technique (cf. *figure n° 7*).

Ils peuvent également ne pas être protégés en tête dans le cas de support en béton avec une cohésion superficielle supérieure à 0,5 MPa (cf. *figures n° 8 et n° 9*) ou dans le cas de relevés sur accessoires en acier.

11.2 Rives

Les nez de dalles sont normalement habillés en continuité du revêtement courant jusqu'à l'arase inférieure du plancher (cf. *figure n° 10*).

Le procédé PROTHEANE AC TT peut également être arrêté en rive extérieure du plancher à l'aide d'une bande de rive formant une goutte d'eau en façade (cf. *figure n° 11*).

11.3 Retombées

La composition du revêtement en retombées est identique à celle en partie courante et l'étanchéité doit recouvrir au moins 20 cm en dessous la liaison entre le plancher et le mur (cf. *figure n° 12*).

11.4 Entrées pluviales

Les principes de raccordement et de dimensionnement sont conformes aux dispositions du NF DTU 20.12, DTU 43.1 et au *Cahier du CSTB* 3680, et aux Règles Professionnelles SEL dans le cas des balcons et loggias.

L'implantation et le dimensionnement des avaloirs et caniveaux doivent être conformes à l'annexe C du NF DTU 20.12.

Les dispositifs d'évacuation des eaux : siphons, caniveaux et platines sont posés dans un encuvement selon le NF DTU 20.12, fixés mécaniquement, puis scellés au pourtour à l'aide d'un mortier époxydique ou collés avec une pâte époxy pour raccordement par recouvrement avec le revêtement d'étanchéité courant (cf. *figure n° 13*).

Dans le cas des toitures-terrasses jardins, l'entrée d'eau pluviale doit être visitable sans avoir à enlever la terre (cf. *figure n° 14*). Il peut être prévu une boîte ajourée en maçonnerie couverte par une dalle amovible apparente pour permettre les visites d'entretien conformément à la norme NF DTU 43.1.

Pour les systèmes sous protection lourde (PROTHEANE AC TT / DP et PROTHEANE AC TT / DB), les entrées d'eaux pluviales doivent être rendues visitables par un regard dont les parois sont ajourées à la base et une trappe de visite démontable pour entretien et réparation (cf. § 9.3.5 du NF DTU 43.1).

11.5 Ventilations - pénétrations

La platine est fixée mécaniquement et collée à l'aide de la pâte époxydique, puis recouverte par un chevauchement du revêtement courant (cf. *figure n° 15*).

Dans le cas où les pénétrations sont ceinturées par un dé en béton, l'étanchéité est traitée comme un relevé (cf. *figure n° 16*).

11.6 Joints de dilatation

11.61 Description

La conception du Gros-Œuvre est réalisée conformément à la norme NF DTU 43.1. Les joints de dilatation (localisation, ouverture, souffle) doivent être précisés dans les D.P.M. Leur emplacement et le tracé doivent être étudiés de manière à en limiter le linéaire et à en faciliter le traitement.

Les costières en béton du joint de dilation sont surélevées conformément au DTU 20.12.

En terrasse accessible aux piétons, les joints de dilatation peuvent être traités en joint plats, sauf dans les cas d'une protection par dalles sur plots.

Le dispositif d'étanchéité du joint est composé :

- D'un profilé alvéolaire de calfeutrement ;
- d'un 1er étage assuré par un mastic polyuréthanne de classe 25 E selon la norme EN ISO 11600 ;
- d'un 2ème étage assuré par le système d'étanchéité TECTOFLEX qui est constitué :
  - d'une bande de 2 mm d'épaisseur et de 25 cm de large (existe en T ou L),
  - d'un adhésif polyuréthanne le TF7 ou TF40.
- d'un 3ème étage assuré par le revêtement d'étanchéité PROTHEANE AC, de la partie courante et continu sur le joint de dilatation.

Le système d'étanchéité de joint de dilatation est adaptable à une ouverture de joint jusqu'à 20 mm. Le souffle (amplitude maximale du mouvement) maximal admis est de ± 10 mm.

11.62 Travaux préparatoires

Le support est préparé mécaniquement sur 15 cm de part et d'autre jusqu'à l'obtention d'une cohésion ≥ 1,0 MPa. Les critères de propreté, cohésion superficielle, âge du support, état de surface et humidité massique sur le support sont identiques à ceux demandés en partie courante et définie au § 8.32.

Les bords du joint sont chanfreinés et le vide du joint est nettoyé sur une profondeur de 5 cm.

Un fond de joint en mousse polyéthylène à cellules fermées est enfoncé sur une profondeur d'au minimum 1 cm et d'au minimum la moitié de la largeur du joint. Pour des ouvertures de joint inférieures à 40 mm, des profilés circulaires, creux et de diamètre 16 mm à 50 mm sont utilisés. Pour des ouvertures de joint supérieures à 40 mm, des profilés rectangulaires sont découpés puis placés dans l'ouverture du joint.

11.63 Mise en œuvre du premier niveau

Application d'un mastic polyuréthanne de classe 25 E selon la norme EN ISO 11600 puis serrage et lissage.

11.64 Mise en œuvre du système TECTOFLEX (cf. *figures 17, 18 et 19*)

Le système TECTOFLEX est constitué d'une bande d'étanchéité FPO de 2 mm d'épaisseur et d'un adhésif polyuréthane TF 7 ou TF 40. La bande est livrée à la largeur définie par le dimensionnement ou découpée dans une bande de plus grande largeur (existe en T et en L).

Partie courante

Appliquer sur le support une couche de l'adhésif TF 7 ou TF 40 à raison de 1750 g/m² sur une largeur d'au moins 2 cm supérieure à celle de la bande et jusqu'au chanfrein ;

Afficher immédiatement la bande dans l'adhésif frais. La bande est laissée libre sur la largeur des chanfreins et de l'ouverture du joint ;

Suivre la géométrie des chanfreins avec la bande TECTOFLEX, puis maroufler longitudinalement des extrémités vers le centre pour éviter les tensions qui tendraient à la décoller. Le lendemain, poser un scotch d'environ 2 cm de large à l'axe du joint. Appliquer une couche d'adhésif TF7 ou TF40 à raison de 1750 g/m² de part et d'autre du scotch en débordant d'au moins 1 cm de chaque côté de la bande ;

Saupoudrer cette deuxième couche à refus de sable de silice 0,4/0,9.

Raccordement

Le raccordement de deux bandes se fait par recouvrement d'au moins 5 cm par thermo-soudure à l'aide d'un chalumeau à air chaud type LEISTER TRIAC.

11.65 Mise en œuvre du PROTHEANE AC

La projection de la couche d'étanchéité PROTHEANE AC est réalisée en même temps sur la partie courante et sur le joint de dilatation, formant ainsi un film continu sur la partie courante et sur le joint de dilatation. La projection de la couche d'étanchéité PROTHEANE AC, au droit du joint de dilatation, est réalisée en épaisseur de 3 mm.

Nota : Dans le cas d'une protection par couche directement circulable en résine, la couche de roulement est interrompue au droit de l'emprise de la protection mécanique du joint.

11.66 Mise en œuvre de la protection mécanique

11.661 Terrasse aves dalles sur plots

Les costières en béton du joint de dilation sont surélevées conformément au DTU 20.12 et l'étanchéité est traitée suivant le § 5.5 (cf. *figure 20*).

11.662 Parkings sous protection lourde dure

La protection mécanique du joint de dilatation est assurée par une dalle en béton préfabriquée ou coulée en place sur une réhausse en mortier telles que celles définies dans les Avis Techniques des systèmes de protection de joint de dilatation (cf. *figure 21*).

11.663 Terrasses jardin

La protection mécanique de l'étanchéité du joint de dilatation des terrasses jardins est assurée par une dalle plane de protection qui est :

- Soit enterrée (cf. *figure n° 22*) ;
- Soit visitable (cf. *figure n° 23*).

12. Mise en œuvre des protections

La couche d'étanchéité PROTHEANE AC peut être apparente ou bien recevoir une peinture de finition ou une protection rapportée adaptée à la destination, l'usage, l'entretien et à la réglementation sécurité incendie.

12.1 Toitures inaccessibles

12.11 Système apparent

Pour les parties non circulées, le revêtement PROTHEANE AC, sans protection et sans finition, conserve sa fonction étanchéité et ses propriétés mécaniques ; toutefois une évolution de la teinte est observée, sous l'action du rayonnement UV.

12.12 Peinture de finition

Pour les parties non circulées, le revêtement PROTHEANE AC peut recevoir un vernis ou une peinture de finition ÔSTRAZUR, ÔSTRAZUR M ou ÔSTRAZUR PK.

12.13 Protection meuble rapportée

La protection meuble rapportée est conforme aux prescriptions des normes NF DTU 43.1 et NF DTU 43.5.

12.2 Toitures et autres ouvrages accessibles aux piétons (gradins, tribunes, coursives, balcons, loggias, terrasses techniques)

12.21 Couche de protection en résine directement accessible

Le revêtement PROTHEANE AC peut recevoir une couche de protection en résine directement accessible piétons.

La couche de protection est constituée :

- D'une couche d'accueil en résine polyuréthane CA 30 ou en résine méthacrylate PROTHEANE AF appliquée directement sur le revêtement d'étanchéité PROTHEANE AC ;
- D'un gravillonnage de granulats sec répandus à refus dans la couche d'accueil encore fraîche ;

La composition de ces couches de roulement est donnée dans le tableau ci-dessous :

SYSTÈME	DC I	DC XI
Couche rugueuse de protection	CA 30 à 900 g/m²	PROTHEANE AF à 600 g/m²
	Saupoudrée à refus de silice 0,4/0,9	Saupoudrée à refus de silice 0,4/0,9
Couche de finition	Optionnelle : OSTRAZUR M ou OSTRAZUR PK	Obligatoire : OSTRAZUR M à 600 g/m²

Nota : La couche de finition optionnelle, sur prescription des DPM, permet de limiter l'encrassement et de faciliter le nettoyage.

12.22 Protection lourde dure

La protection lourde dure est conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1. En travaux neufs, il est rappelé que la pente du support est d'au moins 1,5 % dans le cas des terrasses accessibles aux piétons.

12.23 Protection par dalles sur plots des terrasses accessibles aux piétons

La protection par dalles sur plots s'effectue :

- directement sur le revêtement d'étanchéité, en respectant les prescriptions de la norme NF DTU 43.1 avec des plots préfabriqués ou coulés en place et des dalles préfabriquées,
- ou sur l'isolation inversée en respectant les indications du Document Technique d'Application de l'isolant.

12.24 Isolation inversée

Sont admis les panneaux isolants qui bénéficient d'un Document Technique d'Application en isolation inversé.

Le Document Technique d'Application précise :

- La nature de la couche de désolidarisation entre le PROTHEANE AC et l'isolant. Par défaut, elle est constituée d'un non-tissé ;
- La pression admise au niveau de l'isolant ;
- L'isolant est posé en indépendance sur le PROTHEANE AC ;
- Le délai minimal entre la projection du PROTHEANE AC et la mise en œuvre de la couche de désolidarisation est une demi-heure.

12.3 Toitures recevant des équipements lourds permanents

Dans le cas des toitures recevant des équipements lourds permanents, selon § 9.1 de la norme NF DTU 43.1, les liaisons des équipements avec la toiture-terrasse doivent permettre l'entretien et la réfection des ouvrages d'étanchéité.

Les pressions admissibles sur l'étanchéité sont :

- Maximum 1,0 MPa 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 ;
- La pression maximale du complexe existant en rénovation.

12.4 Toitures-terrasses jardins

Le PROTHEANE AC TT peut recevoir une végétalisation conforme au DTU 43.1 ayant la composition suivante :

12.411 Couche drainante

Généralités

Son rôle est de faciliter l'écoulement de l'eau d'infiltration vers les dispositifs d'évacuation.

Elle est mise en place directement sur le revêtement d'étanchéité par l'entreprise d'étanchéité.

Couche drainante lourde

Conformément à la norme NF DTU 43.1, elle peut être constituée d'une couche de 10 cm d'épaisseur minimum de l'un des granulats suivants : cailloux et graviers (granulométrie 15/40 ou 20/40 minimum).

Des précautions doivent être prises pour sa mise en œuvre :

- Il faut veiller à ne pas stocker les granulats en un seul endroit avant leur mise en place afin d'éviter des charges localisées supérieures à la charge admise tant au niveau de l'élément porteur que des panneaux isolants thermiques éventuels ;
- Les engins utilisés pour la mise en place doivent posséder des pneus adaptés et les surcharges doivent être prises en compte pour le choix de l'isolant éventuel. La charge par essieu est limitée à 1,5 t.

Couche drainante légère

La couche drainante peut est réalisée à partir de plaques de polystyrène expansé moulées, conforme aux prescriptions de la norme NF P 84-204 (référence DTU 43.1).

Autres couches drainantes

La couche drainante peut être aussi réalisée à partir de :

- Granulats minéraux expansés (schistes, argiles, pouzzolanes…) de granulométrie 10/30 ;
- Briques creuses entières ;
- Nappe drainante titulaire d'un Document Technique d'Application pour un emploi en terrasses jardins.

12.412 Couche filtrante

Elle est conforme au § 9.3.2.3 du DTU 43.1 et constituée de nappes de non tissé synthétique de 170 g/m² minimum.

Elle a pour but de :

- Retenir les éléments nutritifs du sol ;
- Empêcher le colmatage de la couche drainante en retenant les éléments fins de la couche de terre végétale.

Elle n'a pas pour rôle d'empêcher le passage des racines.

Elle est mise en œuvre par l'entrepreneur paysagiste chargé également de la mise en place de la terre.

12.413 Terre végétale

La pression exercée par les terres et les végétaux (et les autres charges éventuelles) ne dépasse pas celle admissible par l'élément porteur ou les panneaux isolants thermiques ou 1 MPa.

L'épaisseur à mettre en œuvre est fonction de l'utilisation du jardin et n'est pas inférieure à 30 cm après tassement.

12.414 Aménagement végétal des toitures-terrasses jardins

On se reportera à l'annexe B de la norme NF P 84-204-1-1 (référence DTU 43.1, B.1.2.1) qui précise la liste des végétaux auxquels il ne faut pas avoir recours (liste des végétaux « interdits »).

12.415 Isolation inversée

Dans le cas d'une isolation inversée, les éléments cités plus haut sont disposés au-dessus des panneaux isolants.

Sont admis les panneaux isolants qui bénéficient d'un Document Technique d'Application en isolation inversée autorisant une utilisation en jardin.

Le Document Technique d'Application de l'isolant précise :

- La nature de la couche de désolidarisation entre le PROTHEANE AC et l'isolant ;
- Les caractéristiques de la protection ;
- La pression admise au niveau de l'isolant.

L'isolant est posé en indépendance sur le PROTHEANE AC.

Le délai minimal entre la projection du PROTHEANE AC et la mise en œuvre de la couche de désolidarisation est d'une demi-heure.

12.416 Murets

Ces ouvrages sont du ressort de l'entreprise chargée de la mise en place de la terre.

Ils sont construits sur le revêtement d'étanchéité avec un écran de désolidarisation dont la largeur est au moins égale à la largeur du muret.

La pression exercée à leur sous-face ne doit pas dépasser :

- 1,0 MPa si le revêtement d'étanchéité est appliqué directement sur maçonnerie ;
- Celle admissible par l'isolant quand le revêtement d'étanchéité est appliqué sur isolant (en travaux de réfection) sans dépasser 1,0 MPa.

Les murets peuvent également être construits sur l'étanchéité sur une couche de PROTHEANE AF saupoudrée à refus de silice 0,4/0,9 ou collés directement sur le PROTHEANE AC à la TF 40 (cf. *figures n° 24 et 25*), ils peuvent aussi être construits sur la couche drainante lorsque celle-ci est en cailloux.

12.417 Chemins de circulation

Nota : Dans le cas de chemins de circulation en résine, une attention particulière doit être apportée lors de la conception (sens des pentes) afin que les eaux de ruissellements des terres ne s'écoulent pas sur les circulations.

Généralités

- Les chemins de circulation, ou leurs infrastructures, ne doivent pas empêcher le passage de l'eau circulant dans la couche drainante ;
- Une pente de 1,5 % au moins doit être assurée au niveau du revêtement de circulation, excepté dans le cas de dalles sur plots ;
- Les charges qu'ils sont susceptibles d'apporter (poids propre, circulation…) ne doivent pas engendrer de pressions supérieures à celles qui sont admissibles par les panneaux isolants ou l'étanchéité (voir § 12.416).

Couche de protection

Les chemins de circulation sont réalisés soit par :

- Une couche de roulement en résine suivant le § 12.21.
- Des dalles coulées sur place, conformément à la norme NF P 84 204 (DTU 43.1), c'est-à-dire sur une couche de désolidarisation et fragmentées. Ces dalles peuvent recevoir une protection scellée ;
- Des dalles préfabriquées posées sur lot de sable ou gravillons selon NF P 84-204 (DTU 43.1) ;
- Des dalles sur plot (cf. *figure n° 25*).

Chemins de circulation au-dessus de la couche drainante

- Ils sont à la charge de l'entreprise qui met la terre en place ;
- Ils peuvent :
  - être placés en surface de la terre, ce qui nécessite une préparation pour éviter les affaiblissements dus au tassement naturel de la terre (par exemple : fondation aménagée avec du sablon, de la grave ciment ou de la terre compactée),
  - reposer sur 2 murets de retenue de la terre,
  - être aménagés sur la couche drainante.

12.418 Terrasses comportant des zones plantées et non plantées

Les terrasses-jardins peuvent présenter des zones non plantées, représentant des surfaces plus ou moins importantes, traitées en terrasses accessibles ou inaccessibles selon leur destination.

Sur ces zones hors jardin, le PROTHEANE AC est appliqué en 1,5 mm d'épaisseur, le support doit présenter une pente de 1,5% sauf dans le cas de protection par gravillons ou dalles sur plots (cf. *figures 24 et 25*).

12.5 Toitures-terrasses végétalisées

Le complexe et le mode de pose sont décrits dans l'Avis Technique du procédé de végétalisation.

12.6 Toitures accessibles aux véhicules

- La protection lourde dure par dallage en béton armé désolidarisé et fractionné dans toute l'épaisseur est conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1. En travaux neufs, la pente du support est d'au moins 2 % pour les terrasses accessibles aux véhicules.
- La protection par dalles sur plot accessibles aux véhicules se fera conformément à l'Avis Technique de ce procédé de protection.
- Dans le cas du procédé PROTHEANE AC TT / DP II avec isolation inversée, la protection lourde à prévoir est celle prévue dans le DTA du panneau isolant inversé admis en terrasse accessible aux véhicules.

13. Rappel des dispositions générales relatives à l'ouvrage toitures-terrasses jardins ou végétalisées

La conception de la terrasse-jardin, ou de la jardinière, appartient au maître d'œuvre. Elle doit tenir compte des plantations (gazon, fleurs, arbustes, arbres).

L'épaisseur de la couche de terre doit être adaptée à la nature de ces plantations afin que le développement racinaire s'effectue dans cette épaisseur ; elle est d'au moins 0,30 m après tassement.

L'entretien de la toiture est indispensable et comporte :

- L'arrosage des plantations ;
- L'enlèvement des végétaux ayant atteint un trop grand développement aérien ou souterrain non compatible avec les dimensions du jardin ou de la jardinière ;
- Le maintien en état de service des évacuations d'eaux pluviales ;
- Le maintien du niveau des terres 15 cm sous la tête des relevés, en contrôlant les nouveaux apports de terre.

D'une manière générale, on se reportera aux dispositions de la Norme NF P 84-204 (DTU 43-1) ou aux Avis Techniques du procédé de végétalisation.

14. Dispositions particulières au climat de montagne

En climat de montagne, le procédé vise, uniquement sur des éléments porteurs ou supports en maçonnerie, sans présence de carrelage, uniquement les toitures inaccessibles, balcons et coursives.

Dans ce cas, la pente en partie courante peut être 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 décris au § 9.

Les protections admises sont :

- Le système apparent avec ou sans couche de finition
- La protection meuble rapportée selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.11
- L'isolation inversée selon les prescriptions du DTA du procédé d'isolation inversée admis en climat de montagne.

15. Précautions d'emploi

15.1 Sécurité

Prendre toutes les mesures de protection indiquées dans les Fiches de Données de Sécurité (FDS) remises sur demande à la Société SPPM.

15.2 Stockage

Les produits entrant dans la mise en œuvre du PROTHEANE AC TT 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 méthacrylates et 24 mois pour les résines époxy, à une température supérieure à 5 °C.

16. Entretien et maintenance

16.1 Entretien

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

Á la suite de 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**.** L'entretien doit être confié à une entreprise spécialisée. Le maître d'ouvrage, peut confier cette prestation à l'entreprise applicatrice.

Au cours de ces visites, sont 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 garde-corps ;
- L'état des couches de finition.

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

Nota 1 : En cas de défaut d'entretien, la poussière, la suie, les mousses, lichens et champignons provoquent un encrassement qui, à terme, devient difficile voire impossible à éliminer.

Nota 2 : Des précautions doivent être prises au cours des interventions de maintenance. Il peut être prévu, si nécessaire, une protection

adaptée de nature à prévenir l'étanchéité des agressions physiques, mécaniques ou biologiques éventuelles.

16.2 Entretien spécifique aux terrasses avec dalles sur plots

16.21 Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer périodiquement la terrasse. Enlever les mousses et végétations pouvant obturer les joints ;
- Après dépose des dalles amovibles situées au-dessus des évacuations d'eaux pluviales (et elles seules), vérifier leur bon écoulement. Nettoyer le trop-plein et les grilles de protection et dégager les détritus qui pourraient les obstruer par un lavage au jet en évitant toute projection au-dessus des relevés.

Cette opération doit être effectuée régulièrement (1 à 2 fois par an).

16.22 Interdits à l'utilisateur

- De déposer lui-même le dallage ;
- D'installer des jardinières mobiles sans en informer l'architecte ou le syndic qui conseillera utilement et indiquera les surcharges admissibles et les dispositions à prendre pour les répartir ;
- De se fixer dans les joints du dallage ; on peut utiliser des piétements du commerce pour l'installation des parasols ;
- De faire un foyer directement sur le dallage ; on peut installer un barbecue avec pied et interposition d'une tôle de protection ;
- De déverser en aucune façon des produits agressifs, même en les vidant dans les évacuations d'eaux pluviales (solvants, huile, essence) ;
- D'apporter un aménagement au revêtement de la terrasse sans l'avis d'un spécialiste. Des modifications sont susceptibles d'apporter des surcharges, une réduction de hauteur (seuils), la suppression des joints de fractionnement. Des désordres pourraient en résulter, qui engageraient la responsabilité de l'utilisateur.

16.3 Entretien minimal de l'aménagement planté sur les terrasses-jardins

La végétation doit être entretenue conformément aux Règles de l'Art relatives aux espaces verts, ceci en fonction des conditions climatiques et du développement de la végétation et en prenant les précautions suffisantes pour ne pas endommager l'étanchéité lors des différentes opérations :

- Arrosage de surfaces végétalisées ;
- Apport d'engrais ;
- Nettoyage et remise en état des zones stériles et des dispositifs de séparation ;
- Élimination des plantes indésirables, mousses ;
- Taille des arbustes ;
- Élimination des parties de plantes fanées et mortes ;
- Ajout de substrat si nécessaire en respectant les règles citées précédemment et notamment les hauteurs de relevés ;
- Contrôle des ancrages d'arbres et arbustes, des équipements d'arrosage disponibles et réglage si besoin ;
- Protection du réseau d'arrosage contre le gel.
- L'enlèvement des végétaux ayant atteint un trop grand développement aérien ou souterrain non compatible avec les dimensions du jardin ou de la jardinière ;
- Le maintien en état de service des évacuations d'eaux pluviales ;
- Le maintien du niveau des terres 15 cm sous la tête des relevés, en contrôlant les nouveaux apports de terre.

16.4 Réparation de l'étanchéité

Les réparations et traitements ponctuels de la couche d'étanchéité PROTHEANE AC sont réalisés par projection de PROTHEANE AC ou manuellement à l'aide du PROTHEANE AF (zone limitée à 10 m²), après la préparation de la zone à reprendre.

La couche d'étanchéité PROTHEANE AC est déposée sur la zone à réparer. Si le primaire d'adhérence présente une bonne adhérence au support, il peut être conservé. Un recouvrement d'au moins 5 cm sur le PROTHEANE AC sain est réalisé. Si le délai de recouvrement de 48 heures à 20 °C est dépassé, le PROTHEANE AC est préparé par un léger ponçage, puis par dégraissage au MEC.

Ces travaux sont effectués par une entreprise d'étanchéité.

16.5 Maintenance

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

- Lors de la dépose de revêtement collé, l'étanchéité doit obligatoirement être réparée ;
- La dépose du revêtement scellé doit être réalisée avec précaution en maintenant en place les couches de désolidarisation ;
- Tout changement d'évacuation (avaloirs, caniveaux, etc.) entraîne la réparation de l'étanchéité.

17. Contrôles d'exécution

La bonne mise en œuvre du procédé est assurée par les contrôles décrits dans le Dossier Technique et formalisés par les fiches de contrôles en annexe.

Fiche de réception du support (fiche N° 1)

Avant chaque démarrage du chantier, le support est réceptionné contradictoirement entre l'applicateur et le gros œuvre. Les non-conformités sont levées par les corps d'état concernés.

Cohésion superficielle des supports en maçonneries (fiche N° 2)

Après préparation du support la cohésion superficielle est systématiquement mesurée aux fréquences suivantes :

- En partie courante (1 mesure = 3 pastilles) :
  - 1 mesure minimum par couverture,
  - 1 mesure tous les 500 m²,

  Si les valeurs admissibles de 1,0 MPa sur béton ou 0,5 MPa sur mortier ne sont pas atteintes, une préparation complémentaire devra être réalisée.
- En relevé :
  - la cohésion du support et l'adhérence du revêtement sont vérifiées s'il n'y a pas de protection en tête,
  - effectuer 1 mesure par façade (1 mesure = 3 pastilles),

  Si la valeur admissible de 0,5 MPa de la cohésion du support n'est pas atteinte, faire une préparation complémentaire ou réaliser une protection en tête de relevé.

Porosité du béton (fiche N° 3)

La porosité du béton est contrôlée au test à la goutte d'eau.

Taux d'humidité (fiche N° 4)

L'humidité massique du support est contrôlée à la bombe à carbure.

Mesure de l'ouverture des fissures (fiche N° 5)

L'ouverture de la fissure est mesurée au fissurotest.

Condition d'ambiance (fiche N° 6)

Les conditions d'ambiances sont mesurées avant chaque démarrage de l'application, à chaque modification des conditions atmosphériques et au coucher du soleil pour les applications le soir. En cas de non-conformité, l'application est retardée.

Contrôle de la qualité du mélange et de la projection (fiche N° 7)

Le contrôle de la bonne qualité du mélange et de la projection du PROTHEANE AC est réalisé à chaque lot de résine et à chaque réglage de la machine.

Si la dureté à 15 min n'est pas atteinte, les paramètres de réglage de la machine sont contrôlés et si nécessaire modifiés.

En cas de persistance, les 2 fûts sont écartés.

La polymérisation est contrôlée par la mesure de la dureté Shore A.

Suivi des consommations (fiche N° 8)

Le contrôle continu de l'épaisseur de la couche de PROTHEANE AC est réalisé par suivi des consommations par maillage ou par application robotisée.

Mesure de la porosité au balai diélectrique (fiche N° 9)

Le contrôle de l'étanchéité est réalisé par passage du balai diélectrique.

Épreuve d'étanchéité à l'eau (fiche N° 10)

Ce contrôle n'est réalisé que sur prescription des DPM, et conformément à l'article 10.1 du DTU 43.1 : « épreuves d'étanchéité à l'eau ».

Contrôle d'adhérence et d'épaisseur (fiche N° 11 et N° 12)

Ces contrôles ne sont réalisés que sur prescription des DPM.

17.1 Épreuve d'étanchéité sur élément porteur en maçonnerie

Sur prescription des DPM, il est effectué, à l'achèvement des travaux d'étanchéité avant mise en place des protections, une épreuve d'étanchéité par terrasse, qui est sanctionnée par un procès-verbal.

Les épreuves d'étanchéité des toitures-terrasses sont effectuées soit :

- Par un essai de mise en eau. On établit le niveau à 0,05 m au-dessous de la partie supérieure du point le plus bas des relevés (cf. *fiche de contrôle N°10*).
- Il y a lieu de veiller à ce que la charge d'eau ainsi créée ne dépasse pas celle admise pour les calculs de résistance (les DPM indiqueront les hauteurs admissibles).

  Ce niveau est maintenu 24 heures au minimum. L'obstruction des EEP doit se faire par un système permettant d'évacuer les eaux lorsque le niveau dépasse celui prévu (par suite d'une pluie soudaine par exemple).

  La vidange de l'eau est faite progressivement pour éviter tout

refoulement dans les colonnes d'évacuation. Aucune fuite ne doit apparaître, tant en sous-face de la terrasse que dans un mur ou une cloison.

En cas d'ambiguïté sur la provenance de l'humidité, on peut la lever en refaisant les épreuves à l'aide d'eau teintée.

- Par un essai de contrôle au balai diélectrique et les pinholes sont rebouchés à l'aide de la colle TF7 ou TF40 ou au PROTHEANE AF (fiche de contrôle n° 9).

B. Résultats expérimentaux

- Evaluation report du CSTB n° ETA 07/0270 du 27 décembre 2012 :
  - o Identification,
  - o Résistance aux poinçonnements (P3 en 1,5 mm d'épaisseur et P4 en 2,0 mm d'épaisseur),
  - o Résistance aux conditions basse et haute d'utilisation (TL4/TH3),
  - o Adhérence aux différents supports,
  - o Influence des conditions ambiantes de mise en œuvre
  - o Résistance aux mouvements de fatigue
  - o Réparabilité,
  - o Durabilité à la chaleur 200 jours à 80 °C (W3/S)
  - o Durabilité aux rayonnements UV 1000 MJ (W3/S)
  - o Durabilité à l'eau stagnante 180 jours à 60°C (W3/S)
- Dureté SHORE A du PROTHEANE AC : rapport d'essai CSTB n° RSET 07-26010119 du 20 septembre 2007.
- Essai du système d'étanchéité du joint de dilatation TECTOFLEX : rapport d'essai CSTB n° RSET-08-26012836 du 23 mai 2008.
- Essai de comportement sous charge maintenue en température (*e-cahier du CSTB* 3669) – n° 201404-01 du laboratoire SPPM.
- Essai de résistance à la pénétration aux racines selon NF EN 13948 : rapport d'essai Institut de Recherche en Horticulture de l'Université des Sciences Appliquées de Weihenstephan n°28/11 du 13 décembre 2011.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires [1]

Le procédé Protheane AC TT 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.

C2. Autres références

Le procédé PROTHEANE AC TT est utilisé en France depuis 2005. Á ce jour, environ 300 000 m² ont été réalisés.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Revêtement d'étanchéité des toitures inaccessibles en climat de plaine

Travaux	Elément porteur	Support direct du revêtement	Pente	Protection ou finition optionnelle
Neuf ou Rénovation	Béton	Béton	≥ 0	• OSTRAZUR, OSTRAZUR M, OSTRAZUR PK • Protection directement accessible en résine de type DC I ou DC XI • Isolant inversé sur couche de désolidarisation + Protection (suivant DTA de l'isolant) • Protection meuble

Tableau 2 – Revêtement d'étanchéité des toitures et autres ouvrages accessibles aux piétons (gradins, tribunes, coursives, balcons, loggias, terrasses techniques) en climat de plaine

Travaux	Elément porteur	Support direct du revêtement	Pente	Protection obligatoire
Neuf ou Rénovation	Béton	Béton	cf. DTU 43.1	• Protection directement accessible en résine de type DC I ou DC XI • Protection dure • Dalles sur plots [1] • Isolant inversé sur couche de désolidarisation + Protection (suivant DTA de l'isolant)
Rénovation	Béton	Carrelage sans revêtement d'étanchéité existant	cf. DTU 43.5 ≤ 5 %	
[1] Hors toitures techniques et zones techniques				

Tableau 3 – Revêtement d'étanchéité des toitures accessibles aux véhicules en climat de plaine

Travaux	Elément porteur	Support direct du revêtement	Pente	Protection obligatoire
Neuf ou Rénovation	Béton	Béton	2 à 5 % [1]	Dallage en béton armé désolidarisé et fractionné dans toute l'épaisseur, conforme à la norme NF DTU 43.1
			Selon Avis technique	Dalles sur plots selon Avis Technique spécifique visant cet emploi
[1] En réfection, la pente est au minimum de 1 %, sans être inférieure à celle de l'existant, conformément à la NF DTU 43.5.				

Tableau 4 – Revêtement d'étanchéité des toitures terrasses jardins en climat de plaine

Travaux	Elément porteur	Support direct du revêtement	Pente	Protection obligatoire
Neuf ou Rénovation	Béton	Béton	0 à 5 %	Protection conforme à la norme NF DTU 43.1

Tableau 5 – Revêtement d'étanchéité des terrasse inaccessibles en climat de montagne

Travaux	Élément porteur	Support direct du revêtement	Pente	Protection obligatoire
Neuf ou Rénovation	Béton	Béton	≥ 1 %	• Système apparent avec ou sans couche de finition • Protection meuble rapportée selon les prescriptions de la norme NF DTU 43.11 • Isolation inversée selon les prescriptions du DTA du procédé d'isolation inversée admis en climat de montagne.

Tableau 6 –Choix du primaire en fonction du support de partie courante

Support	Primaire	Consommation
Béton (1)	ETANPRIM SH saupoudré de silice 0,4/0,9 à refus ou ETANPRIM RPJ éventuellement saupoudré de silice 0,4/0,9 à refus	350 g/m²
Enduit mortier (2)		
Ancien carrelage sans étanchéité existante	ETANPRIM SH saupoudré de silice 0,4/0,9 à refus	350 g/m²
Béton, enduit mortier et ancien carrelage sans étanchéité existante sur locaux à très forte hygrométrie (3) Bac collaborant	Procédé TECTOPROOF PB	Selon Avis Technique en cours de validité
(1) locaux sous-jacents à faible, moyenne et forte hygrométrie, hors bacs collaborants. (2) En relevé en réfection. *(3)* sur locaux à très forte hygrométrie le procédé est systématiquement associé à une isolation par toiture inversée bénéficiant d'un Document Technique d'Application		

Tableau 7 – Choix du primaire en fonction du support de points singuliers

Support	Primaire	Consommation
Acier, acier galvanisé et acier inox	ETANPRIM SH saupoudré de silice 0,4/0,9 à refus ETANPRIM RPJ éventuellement saupoudré de silice 0,4/0,9 à refus	350 g/m²
Aluminium	ETANPRIM SH saupoudré de silice 0,4/0,9 à refus	
Cuivre		
Plomb		

Tableau 8 – Temps de prise du PROTHEANE AC

Épaisseur appliquée	1,5 mm mini
Temps de gel	15 secondes
Hors poisse	30 secondes
Réticulation	80 % de la résistance à la déformation est obtenue après 24 h à 20 °C

Tableau 9 – Primaire ETANPRIM SH

Désignation	Norme	Résine	Durcisseur	Mélange : Résine + Durcisseur	
Aspect	Interne	Liquide	Liquide		
Couleur	Interne	Blanche	Incolore		
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	97	81	99	
Masse volumique en g/cm³	NF EN ISO 2811-1	1,14 ± 2 %	1,01 ± 2 %	1,10 ± 2 %	
Viscosité à 23 °C en mPa.s	NF EN ISO 3219			2 000 ± 20 %	
Rapport pondéral d'emploi		100	58		
Durée Pratique d'Utilisation (DPU)	NF EN ISO 9514			À 10 °C	2 h 50
				À 15 °C	2 h 05
				À 20 °C	90 min
				À 25 °C	63 min
				À 40 °C	25 min
Temps Hors Poisse	Interne			À 10 °C	24 h
				À 15 °C	16 h
				À 20 °C	9 h
				À 25 °C	4 h 30
				À 35 °C	3 h
Dureté shore D à 7 jours	NF EN ISO 868			> 75	

Tableau 10 – Primaire ETANPRIM RPJ

Désignation	**Norme**	**Résine**	**Durcisseur**	**Mélange : Résine + Durcisseur**
Aspect	Interne	Liquide	Liquide	Liquide
Couleur	Interne	Jaune pâle	Transparent	Jaune pâle
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	99	99	99
Densité à 23°C en g/cm^3	NF EN ISO 2811-1	1,12 ± 2 %	1,05 ± 2 %	
Viscosité Brookfield à 23 °C en mPa.s	NF EN ISO 2555	1 800 ± 30 %	2300 ± 30 %	
Rapport pondéral d'emploi		100	50	
Durée Pratique d'Utilisation (DPU) à 20°C	NF EN ISO 9514			8 min

Tableau 11 - PROTHEANE AC

Désignation	**Norme**	**ISOCYANATE (A – bidon rouge)**	**POLYOL (R - bidon bleu)**	**Film réticulé**	
Aspect	Interne	Liquide jaune	Liquide de couleur grise		
Teneur NCO	Interne	12,5 ± 5 %			
Teneur H_2O en %	Interne		< 0,1		
Viscosité à 23 °C en mPa.s	NF EN ISO 2555	4 190	560		
Masse volumique à 23 °C en g/cm^3	NF EN ISO 1675	1,11	1,01		
Extrait sec en %	NF EN 3251			≥ 99	
Résistance à la traction à 23 °C	NF EN ISO 527-2			> 14 MPa	
Allongement à la rupture à 23 °C	NF EN ISO 527-2			> 300 %	
Epaisseur du film sec Pour 1 kg du mélange	Interne			1 mm	
Résistance à l'abrasion	Essai TABER Poids 1 000 g - roue H22			0,1 g	
Perméance à l'humidité Wp	NF EN 1931			1,20.10^{-10} kg/m².s.Pa	
Facteur de résistance à l'humidité	NF EN 1931			825 µ	
Classement européen au feu	NF EN 13501			Bfl – s1	
Résistance à la pénétration des racines	NF EN 13948			Résistant	
Dureté Shore A	NF P 98-285			24 heures	73 ± 3
				2 jours	73 ± 3
				7 jours	74 ± 3

Tableau 12 – CA 30

Désignation	**Norme**	**Résine**	**Durcisseur**	**Mélange**
Aspect	Interne	Liquide épais	Liquide	Liquide
Couleur	Interne	Pigmentée	Ambre	Incolore ou pigmentée
Viscosité à 23°C en mPa.s	NF EN ISO 3219	5 000 à 10 000	130 à 230	3 000 à 7 000
Rapport d'emploi pondéral	Interne	100	20	
DPU à 20°C sur 100 CC	NF EN ISO 9514			40 à 60 min
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	> 99	> 99	> 99
Teneur en cendres en %	NF EN ISO 3451	51	< 0,2	42,5
Dureté Shore A à 2 jours	NF P 98 285			71

Tableau 13 – PROTHEANE AF

Désignation	Norme	PROTHEANE AF
Aspect	Interne	Liquide crème
Couleur	Interne	Incolore ou Pigmenté
Odeur	Interne	Méthacrylate de méthyle
DPU à 20 °C	NF EN ISO 9514	10 à 15 minutes
Masse volumique à 20 °C en g/cm^3	NF EN ISO 2811-1	1,2 ± 2 %
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	> 99
Adhérence sur support sec à 20 °C en MPa	NF P 98-282	> 2
Dureté Shore à 2 jours	NF P 98-285	76
Résistance à la traction à 20 °C en MPa	NF P 98-283	> 4 MPa
Allongement à la rupture à 20 °C en %	NF P 98-283	> 150

Tableau 14 – ÔSTRAZUR

Désignation	Norme	Résine	Durcisseur	Mélange
Nature chimique	Interne	Liquide	Liquide	Liquide
Consistance	Interne	Fluide	Fluide	Fluide
Couleur		Pigmenté	Jaune pâle	Pigmenté
Densité à 23 °C en g/cm^3	EN ISO 2811-1	1,20 – 1,26	1,05 – 1,09	1,19 – 1,25
Viscosité Brookfield à 20 °C en mPa.s	EN ISO 12092	700 ± 1 300	175 ± 325	700 ± 1 300
Extrait sec en %	EN ISO 3251			60 ± 5 %
Rapport d'emploi en poids		100	18	
Temps de séchage à 20 °C (film 300 µm)				25 mn

Tableau 15 – ÔSTRAZUR M

Désignation	Norme	OSTRAZUR M
Aspect	Interne	Liquide à faible viscosité
Couleur	Interne	Incolore ou Pigmenté
Odeur	Interne	Méthacrylate de méthyle
Rapport d'emploi pondéral	Interne	3 % à 5 % de catalyseur poudre
DPU à 23 °C	NF EN ISO 9514	2 % BPO : 5 minutes
Masse volumique à 20 °C en g/cm^3	NF EN ISO 2811-1	0,97 ± 2%
Viscosité en mPa.s	NF EN ISO 3219	250 ± 20 %
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	> 99

Tableau 16 – ÔSTRAZUR PK

Désignation	Norme	OSTRAZUR PK
Aspect	Interne	Liquide
Couleur	Interne	Incolore ou Pigmenté
Rapport d'emploi pondéral	Interne	82 / 18
DPU à 20 °C	NF EN ISO 9514	5 heures
Masse volumique en g/cm^3	NF EN ISO 2811-1	1,42 ± 2%
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	81

Tableau 17 – Système TECTOFLEX

Désignation	Symbole	Norme	TECTOFLEX
Effort à la rupture	$F_{f\ rupture}$	NF EN ISO 527-3	5 daN/cm
Allongement à la rupture	$\varepsilon_{f\ rupture}$		600 %
Résistance au pelage	R	Guide UEAtc	R ≥ 4 kN/m
Système d'étanchéité de joints de dilatation		Guide technique spécialisé du CSTB mars 1982	Système étanche après 5 000 cycles

Tableau 18 – ETANCOL 492

Désignation	Norme	Mélange
Aspect	Interne	Pâteux
Couleur	Interne	Gris
Viscosité à 23°C en mPa.s	NF EN ISO 3219	300 000 ± 40 %
Masse volumique à 23°C en g/cm^3	NF EN 2811	1,50 ± 5 %
Dureté shore D à 23°C 24 heures 2 jours 7 jours	NF EN ISO 868	 83 87 88
Adhérence sur béton sec	NF EN 1542	> 2 MPa (rupture béton)
Adhérence sur béton humide	NF EN 13578	> 2 MPa (rupture béton)
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	> 99
Durée Pratique d'Utilisation (DPU) à 23°C	NF EN ISO 9514	58 min

Tableau 19 – ETANCOL 303

Désignation	Norme	Mélange
Aspect	Interne	Pâteux
Couleur	Interne	Gris clair
Thixotropie	Jauge Daniel	Ne coule pas
Dureté shore D à 23°C 24 heures 2 jours 7 jours	NF EN 868	 67 70 71
Masse volumique en g/cm^3	NF EN ISO 2811-1	1,67 ± 5 %
Extrait sec en %	NF EN ISO 3251	> 99
DPU à 23°C (100 cc)	NF EN 9514	23 ± 3 minutes
Adhérence sur béton sec sablé	NF EN 1542	> 2 MPa (rupture béton)
Adhérence sur béton humide	NF EN 13578	> 2 MPa (rupture béton)

Tableau 20 – STRATILAC EL v2

Désignation	Norme	Résine	Durcisseur	Mélange
Aspect	Interne	Pâte	Pâte	Pâte
Couleur	Interne	Gris	Gris	Gris
Rapport d'emploi en poids	Interne	60	40	
Densité à 23°C	NF EN ISO 2811-1			1,82 ± 2 %
Durée Pratique d'Utilisation (DPU) à 20°C	NF EN ISO 9514			1 h 30

Tableau 21 – TF 7

	Norme	TF7		
		R	D	Mélange
Aspect		Liquide visqueux	Liquide miel	
Couleur		Gris	Blanc	
Viscosité Brookfield à 23°C en mPa.s	NF EN ISO 2555	52 000 ± 20 %	38 000 ± 20 %	
Masse volumique à 23°C en g/cm^3	NF EN ISO 1675	1,67 ± 3 %	1,19 ± 3 %	
Rapport de mélange en Poids Volume		100 100	71 100	
Dureté Shore A à 2 jours	NF P 98-285			70
DPU pour 100 cm^3 à 23 °C				7 – 8 min

Tableau 22 – TF 40

	Norme	TF40		
		R	**D**	**Mélange**
Aspect		Liquide visqueux	Liquide miel	
Couleur		Gris	Blanc	
Viscosité Brookfield à 23°C en mPa.s	NF EN ISO 2555	55 000 ± 20 %	40 000 ± 20 %	
Masse volumique à 23°C en g/cm^3	NF EN ISO 1675	1,66 ± 3 %	1,18 ± 3 %	
Rapport de mélange en Poids Volume		100 100	71 100	
Dureté Shore A à 2 jours	NF P 98-285			70
DPU pour 100 cm^3 à 23 °C				40 – 50 min

Tableau 23 – ETANPRIM SH-V

Désignation	**Norme**	**Résine**	**Durcisseur**	**Mélange : Résine + Durcisseur**	
Aspect	Interne	Liquide	Liquide	Liquide	
Couleur	Interne	Blanche	Incolore	Blanc	
Extrait sec (1 heure à 105°C) en %	NF EN ISO 3251	96 (± 5 %)	80 (± 5 %)	99 (± 2 %)	
Masse volumique à 23°C en g/cm^3	NF EN ISO 2811-1	1,13 (± 2 %)	1,01 (± 2 %)	1,10 (± 2 %)	
Viscosité à 23 °C en mPa.s	NF EN ISO 3219	9500 (± 20 %)	3290 (± 20 %)	30 000 (± 20 %)	
Rapport pondéral d'emploi		100	54		
Durée Pratique d'Utilisation (DPU)	NF EN ISO 9514			À 10 °C	1 h 50
				À 15 °C	1 h 15
				À 23 °C	1 h 00
Temps Hors Poisse	Interne			À 10 °C	20 h
				À 15 °C	12 h
				À 23 °C	9 h
Dureté shore D à 7 jours	NF EN ISO 868			75 (± 10 %)	
Teneur en cendres du mélange (2 heures à 900°C) en %	NF EN ISO 3451-1			2,5 (± 1 %)	

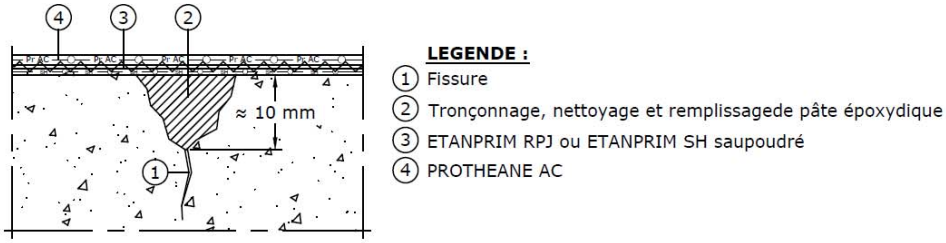


Figure 1 - Traitement des fissures d'ouverture 0,3 mm ≤ O < 2 mm : Technique n° 1

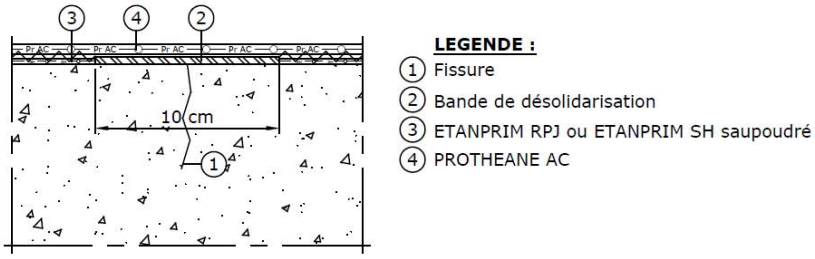


Figure 2 - Traitement des fissures d'ouverture 0,3 mm ≤ O < 2 mm : Technique n° 2

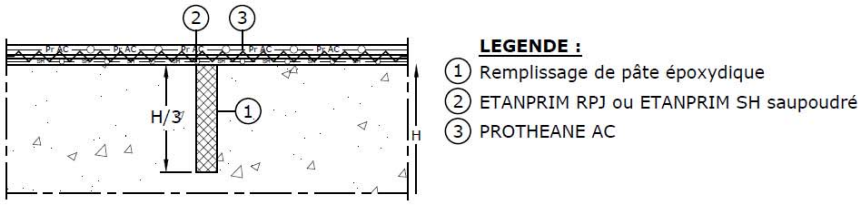


Figure 3 - Traitement des joints de retrait ou de fractionnement (uniquement ouvrages hors toitures)

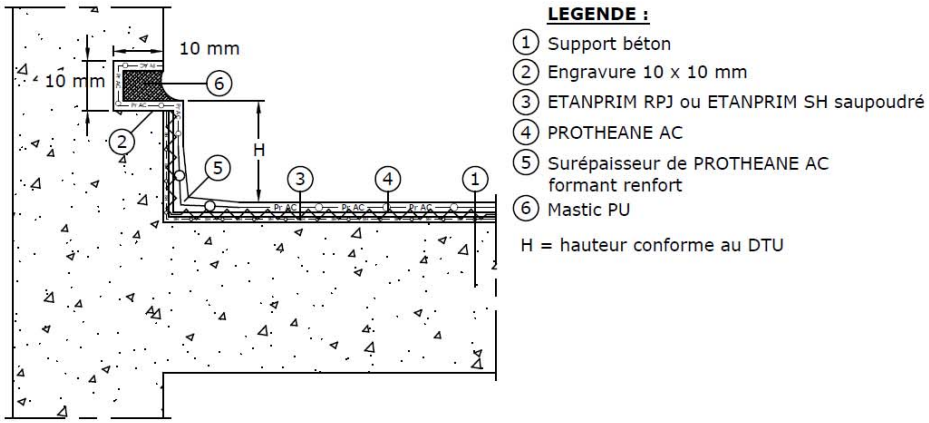


Figure 4 - Exemple de relevés d'étanchéité avec arrêt en engravure

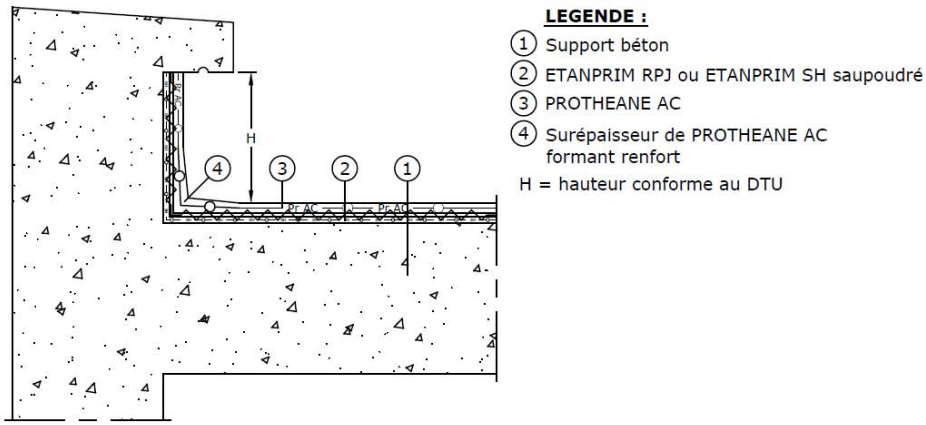


Figure 5 - Exemple de relevés d'étanchéité avec becquet ou bandeau

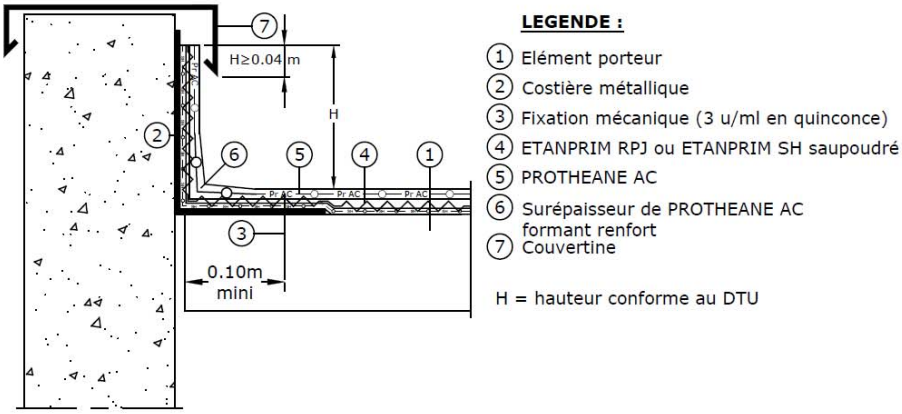


Figure 6 - Exemple de relevés d'étanchéité en rénovation sur costière métallique avec couvertine

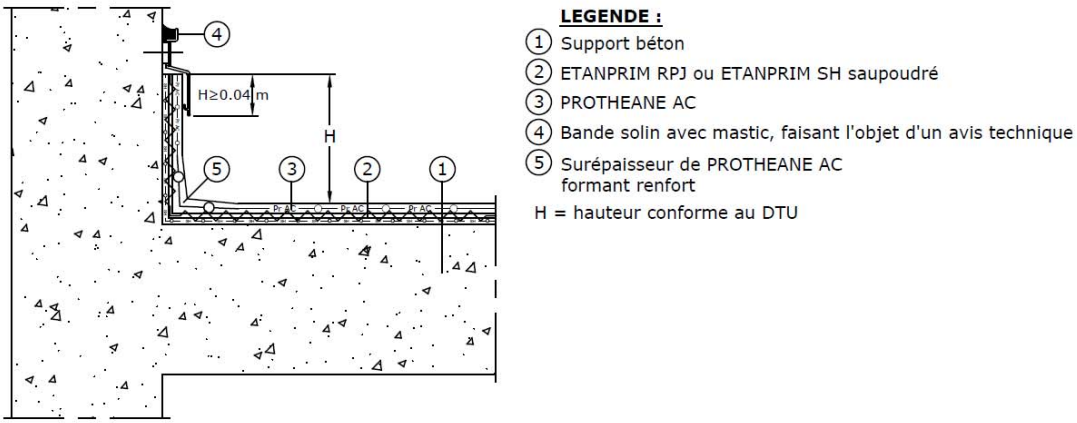


Figure 7 - Exemple de relevés d'étanchéité avec bande solin

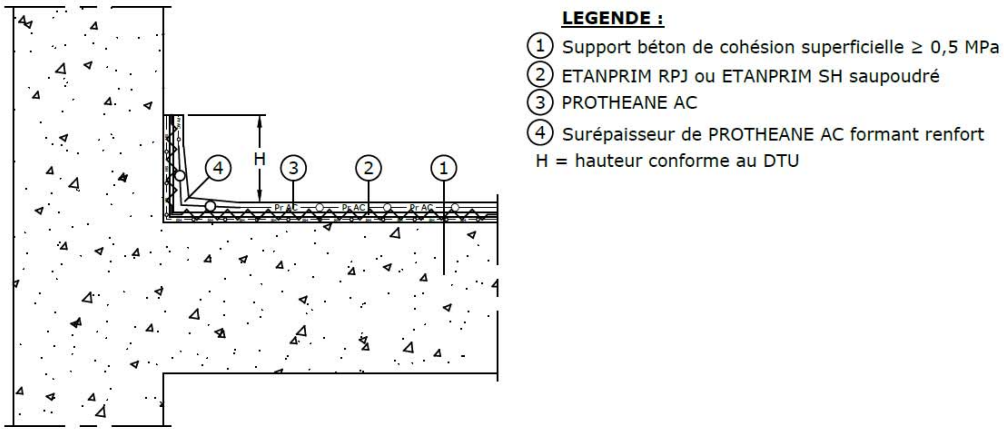


Figure 8 - Exemple de relevés d'étanchéité sans dispositif permettant d'écarter les eaux de ruissellement

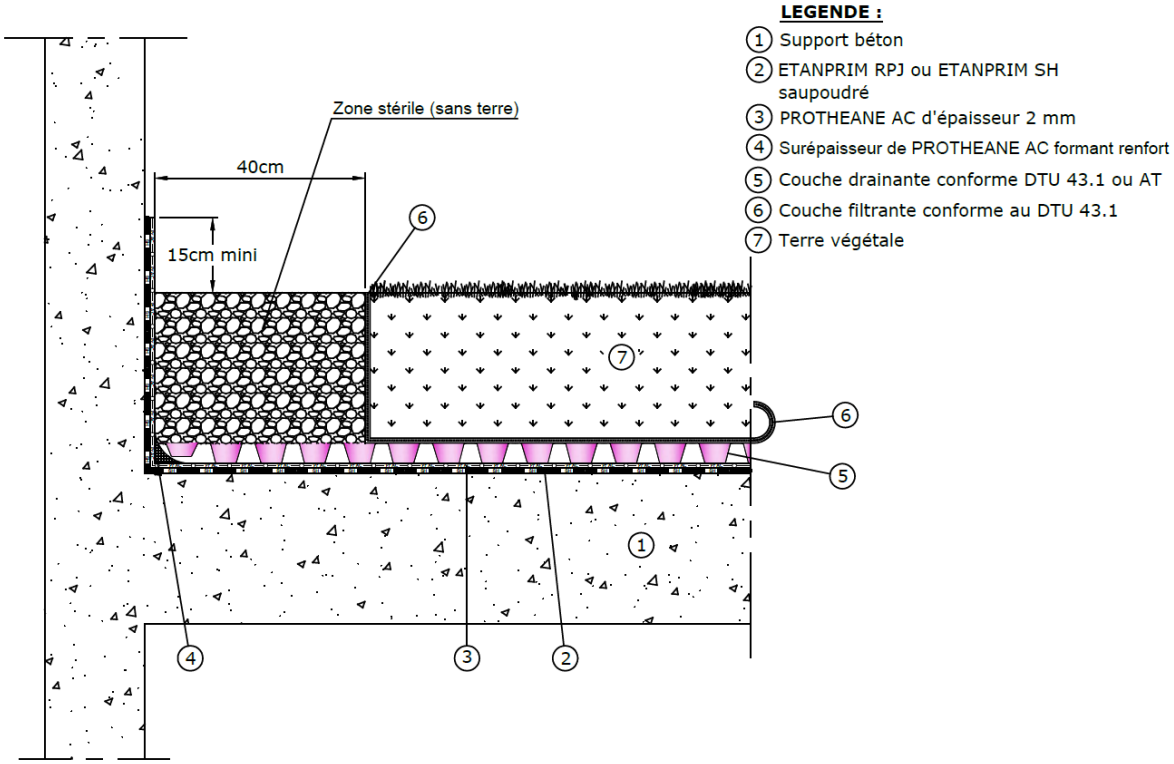


Figure 9 - Exemple de relevés d'étanchéité en toitures-terrasses jardins

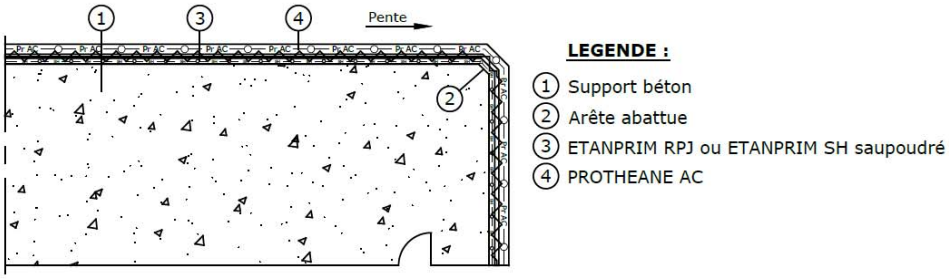


Figure 10 - Exemple de nez de dalles

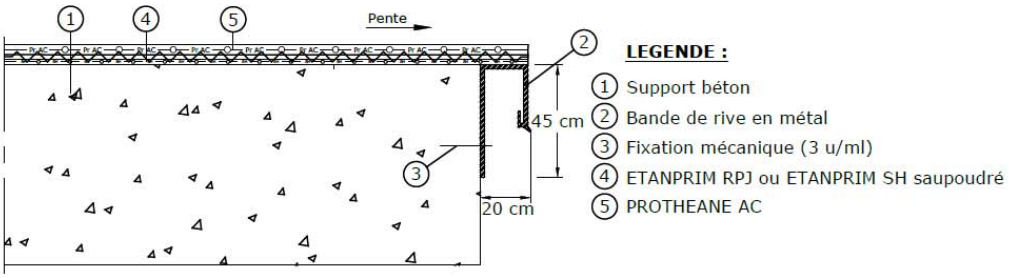


Figure 11 - Exemple de rives

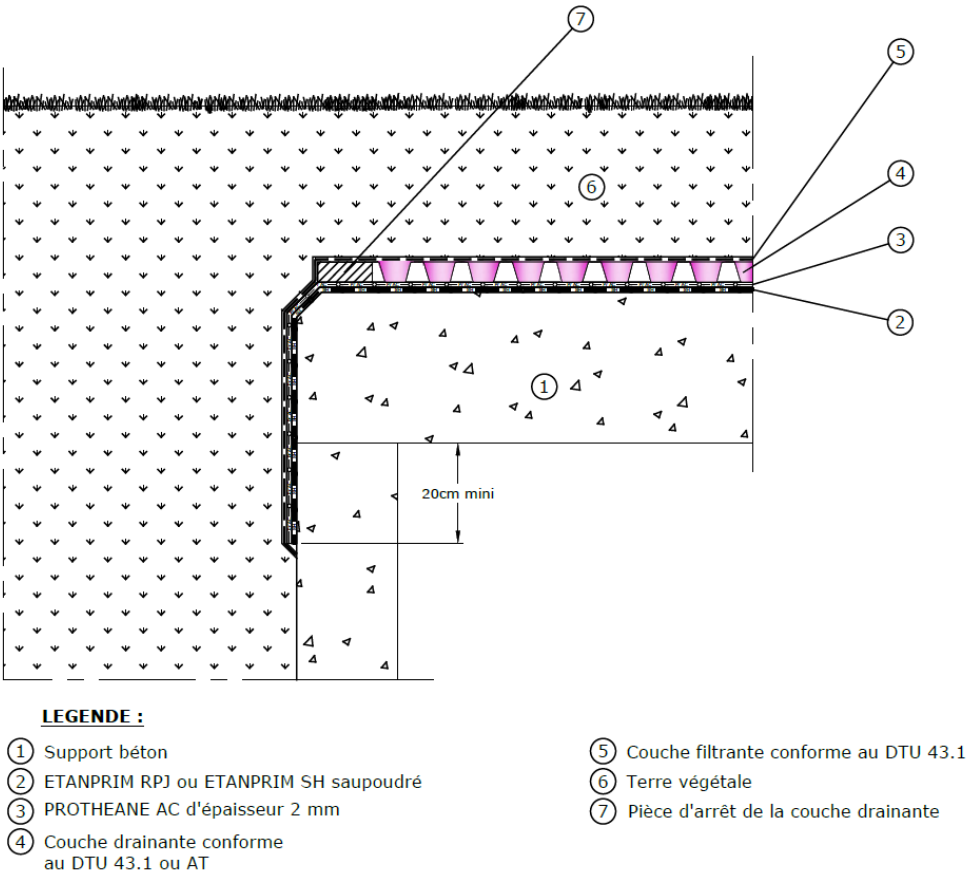


Figure 12 - Exemple de retombée

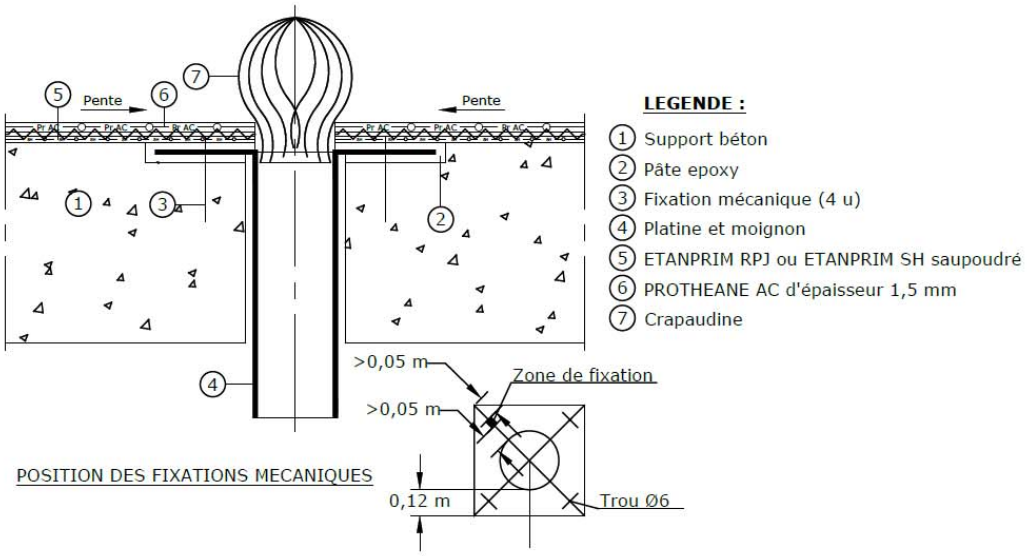


Figure 13 – Exemple d'évacuation d'eau pluviale avec platine

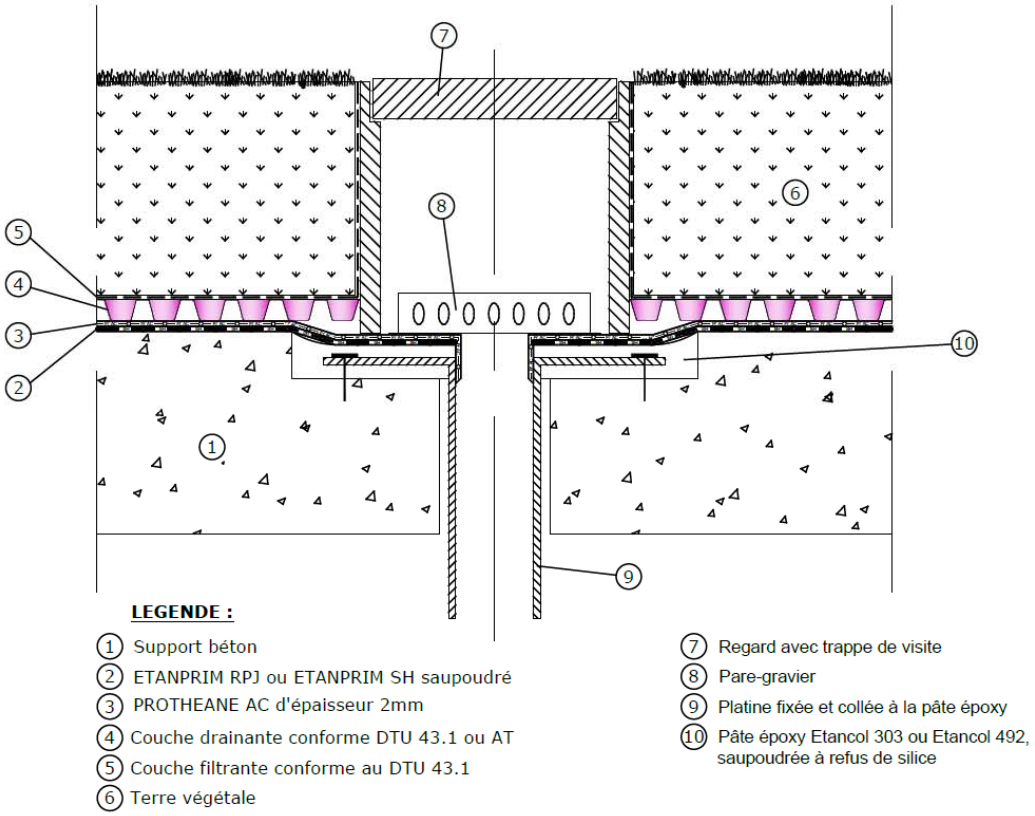


Figure 14 - Exemple d'évacuation d'eau pluviale en toitures-terrasses jardins

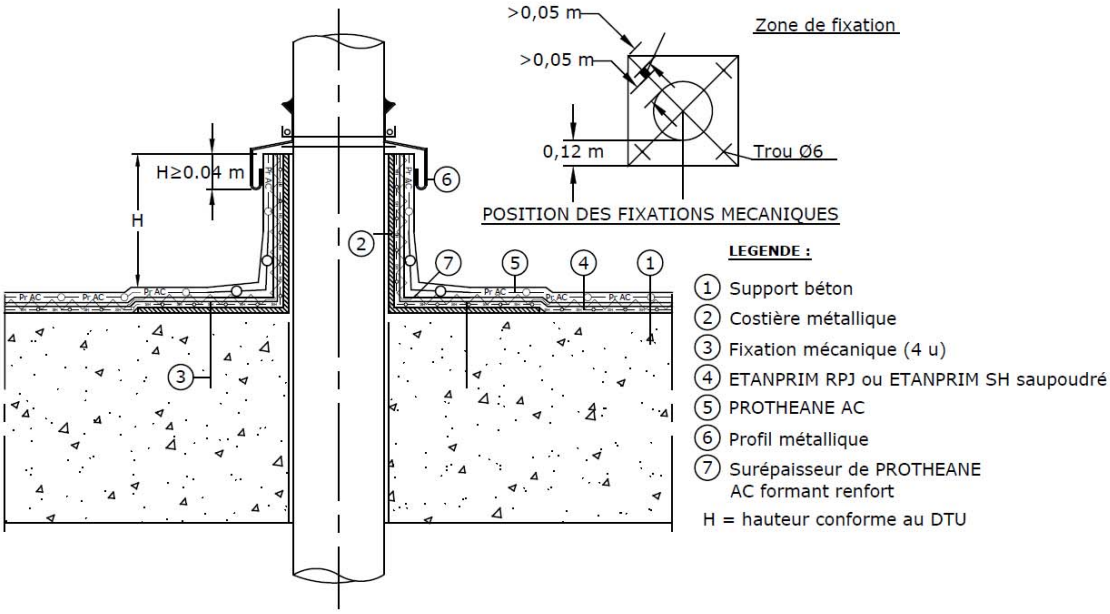


Figure 15 - Exemple de traversée d'une canalisation avec platine métallique

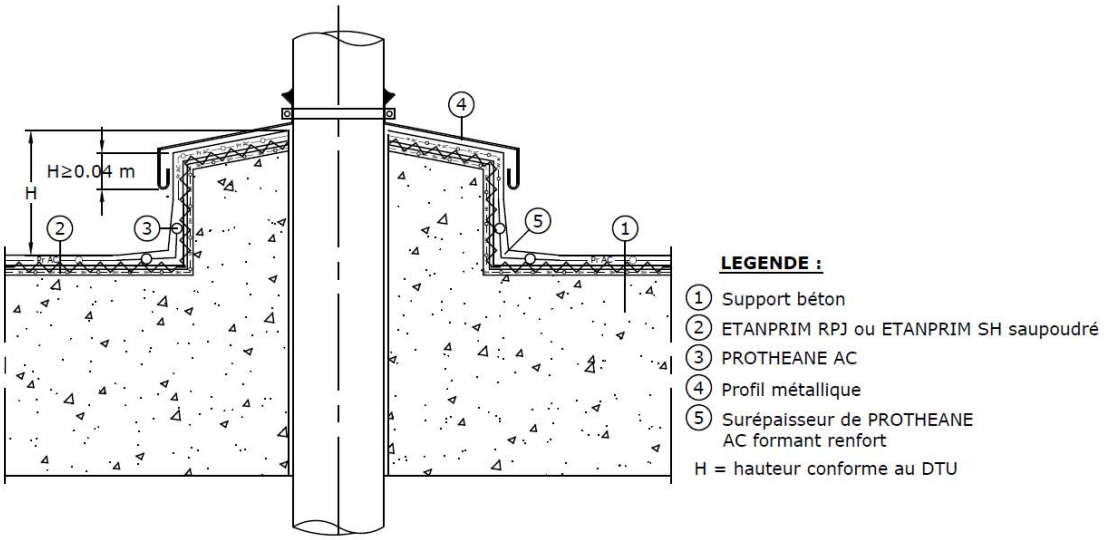
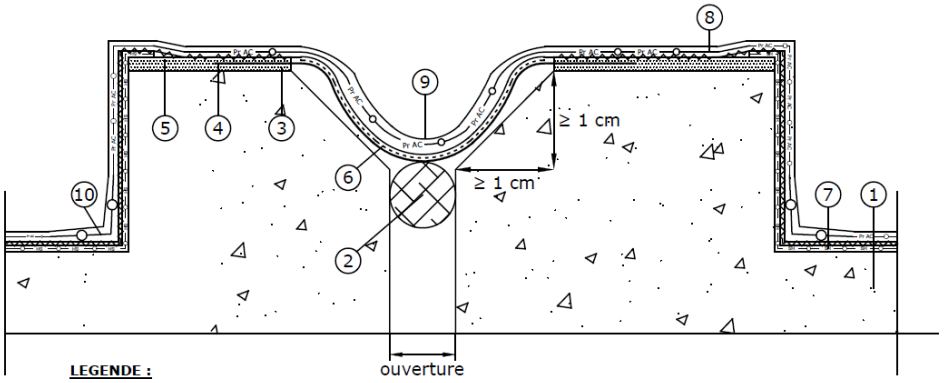


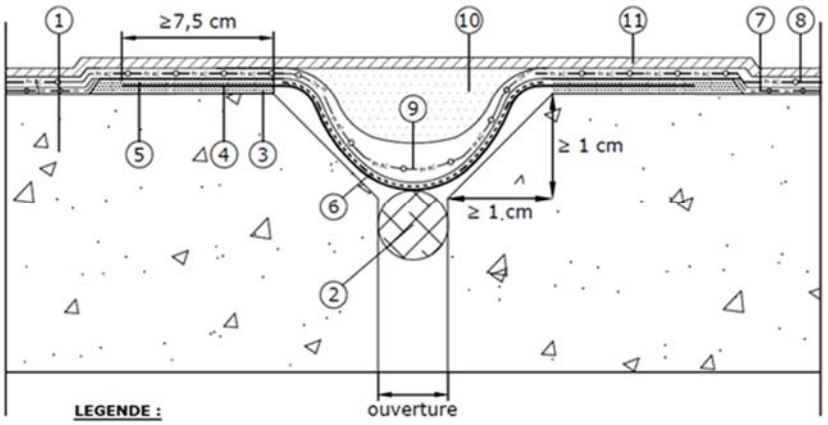
Figure 16 - Exemple de traversée d'une canalisation avec un dé béton



LEGENDE :

1. Support béton
2. Profilé alvéolaire de calfeutrement
3. Adhésif TF7 ou TF40
4. Bande TECTOFLEX d'épaisseur 2 mm
5. Adhésif TF7 ou TF40 saupoudré
6. Bande de désolidarisation
7. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
8. PROTHÉANE AC d'épaisseur 2 mm
9. PROTHÉANE AC d'épaisseur 3 mm
10. Surépaisseur de PROTHEANE AC formant renfort

Figure 17 – Exemple de joint de dilatation avec costières en béton (toiture inaccessible ou technique)

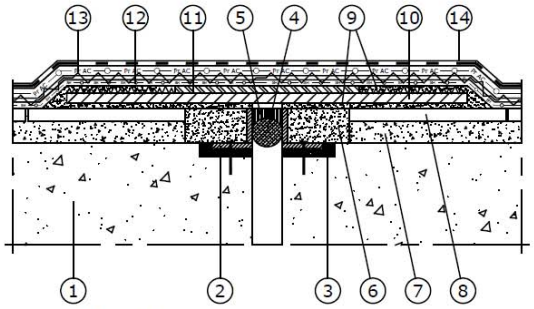


Nota: Des fissures sont susceptibles d'apparaître à la surface de la couche de protection accessible par les piétons

LEGENDE :

1. Support béton
2. Profilé alvéolaire de calfeutrement
3. Adhésif TF7 ou TF40
4. Bande TECTOFLEX
5. Adhésif TF7 ou TF40 saupoudré
6. Bande de désolidarisation
7. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
8. PROTHÉANE AC d'épaisseur 2 mm
9. PROTHÉANE AC d'épaisseur 3 mm
10. Mélange CA 30 / silice 0,1/0,6 ou PROTHEANE AF / silice 0,1/0,6 dans un rapport 1/1
11. Couche de protection en résine directement accessible piéton

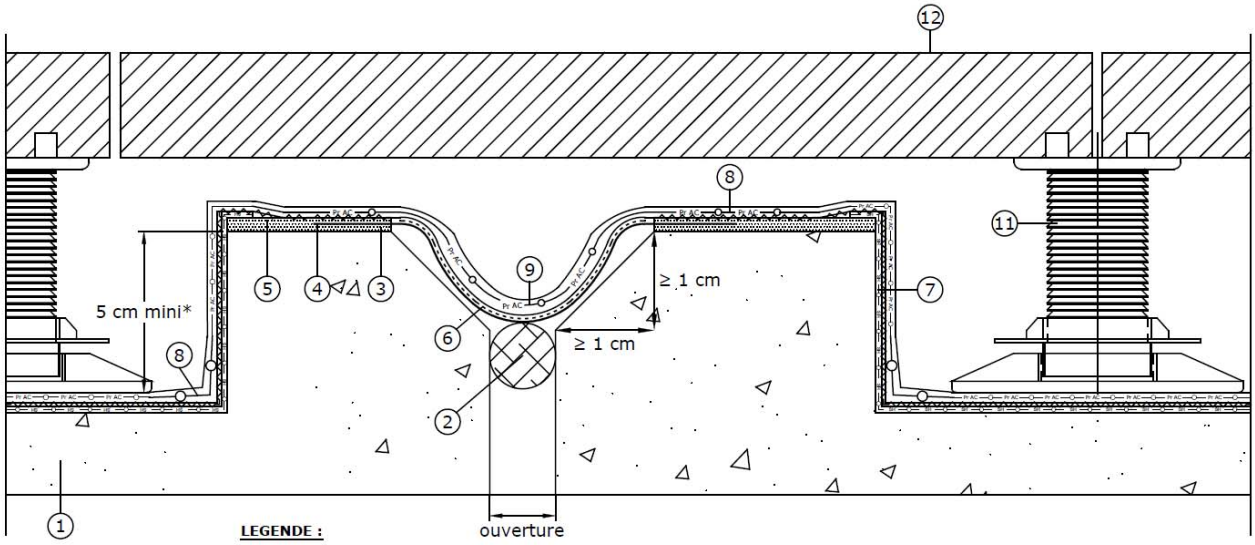
Figure 18 – Exemple de joint de dilatation plat en terrasse accessible aux piétons, hors dalles sur plots



LEGENDE :

1. Support béton
2. Cornière fixée mécaniquement au sol
3. Calage mortier
4. Fond de joint
5. Mastic souple
6. Mortier de résine
7. Mortier de scellement
8. Carrelage
9. TF 7 ou TF 40
10. Bande TECTOFLEX d'épaisseur 2 mm
11. Bande de désolidarisation
12. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
13. PROTHEANE AC d'épaisseur 1,5 mm
14. Peinture de finition ou protection éventuelle

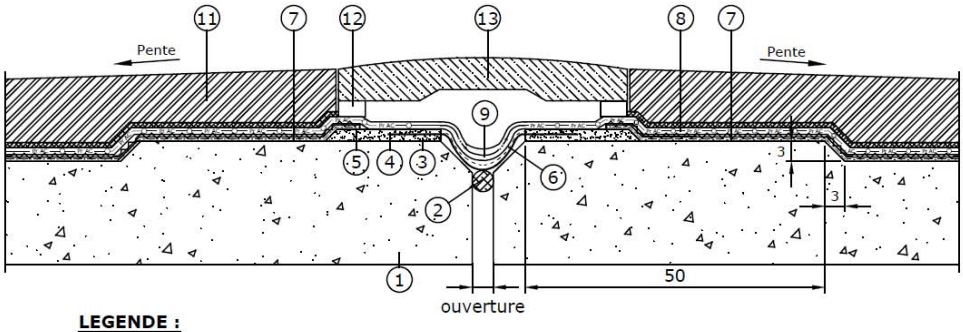
Figure 19 – Exemple de joint de dilatation plat sur ancien carrelage conservé



LEGENDE :

1. Support béton
2. Profilé alvéolaire de calfeutrement
3. Adhésif TF7 ou TF40
4. Bande TECTOFLEX d'épaisseur 2 mm
5. Adhésif TF7 ou TF40 saupoudré
6. Bande de désolidarisation
7. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
8. PROTHÉANE AC d'épaisseur 1,5 mm
9. PROTHÉANE AC d'épaisseur 3 mm
10. Surépaisseur de PROTHEANE AC formant renfort
11. Plots réglables
12. Dalles sur plots

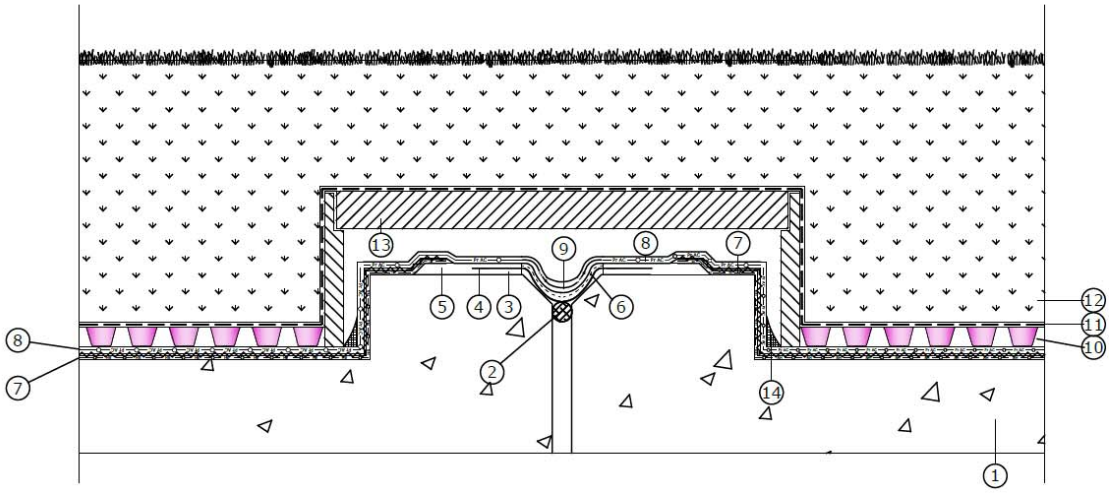
Figure 20 – Exemple de joint de dilatation : terrasse avec dalles sur plots



LEGENDE :

1. Support béton
2. Profilé alvéolaire de calfeutrement
3. Adhésif TF7 ou TF40
4. Bande TECTOFLEX d'épaisseur 2 mm
5. Adhésif TF7 ou TF40 saupoudré
6. Bande de désolidarisation
7. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
8. PROTHÉANE AC d'épaisseur 1,5 mm
9. PROTHÉANE AC d'épaisseur 3 mm
10. Couche drainante conforme DTU 43.1
11. Dallage béton armé conforme DTU 43.1
12. Réhausse en mortier de la dalle de protection
13. Protection de joint (type dalle SOPRAJOINT)

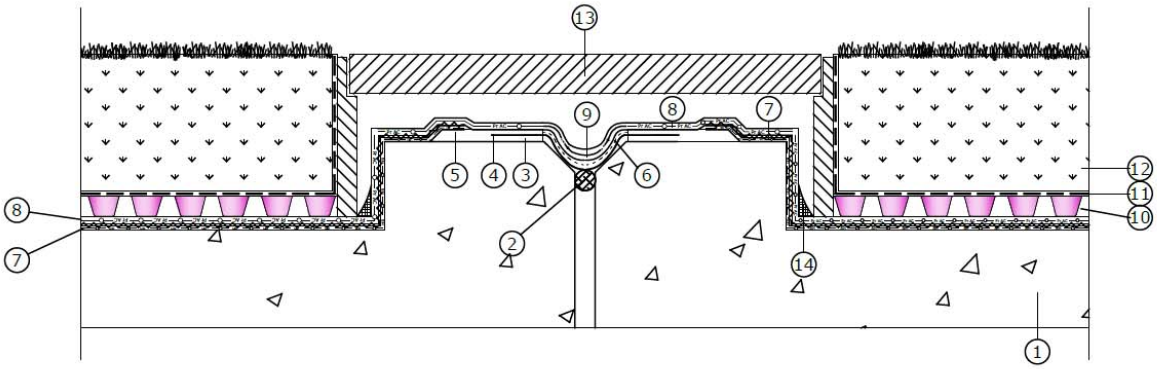
Figure 21 – Exemple de joint de dilatation : terrasse parking sous protection lourde dure



LEGENDE :

1. Support béton
2. Profilé alvéolaire de calfeutrement
3. Adhésif TF7 ou TF40
4. Bande TECTOFLEX d'épaisseur 2 mm
5. Adhésif TF7 ou TF40 saupoudré
6. Bande de désolidarisation
7. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
8. PROTHÉANE AC d'épaisseur 2 mm
9. PROTHÉANE AC d'épaisseur 3 mm
10. Couche drainante conforme au DTU 43.1 ou AT
11. Couche filtrante conforme au DTU 43.1
12. Terre végétale
13. Dalle plane de protection
14. Surépaisseur de PROTHEANE AC formant renfort

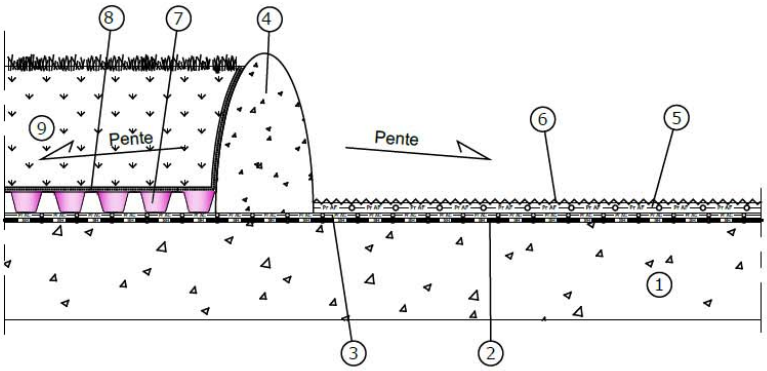
Figure 22 - Exemple de joint de dilatation enterré



LEGENDE :

1. Support béton
2. Profilé alvéolaire de calfeutrement
3. Adhésif TF7 ou TF40
4. Bande TECTOFLEX d'épaisseur 2 mm
5. Adhésif TF7 ou TF40 saupoudré
6. Bande de désolidarisation
7. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
8. PROTHÉANE AC d'épaisseur 2 mm
9. PROTHÉANE AC d'épaisseur 3 mm
10. Couche drainante conforme au DTU 43.1 ou AT
11. Couche filtrante conforme au DTU 43.1
12. Terre végétale
13. Dalle plane de protection
14. Surépaisseur de PROTHEANE AC formant renfort

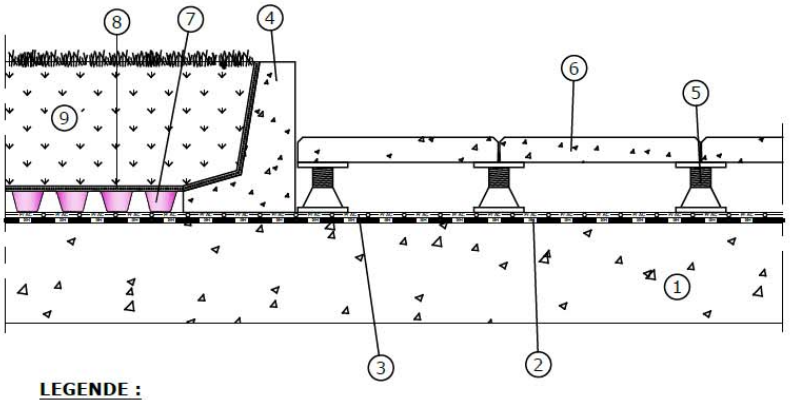
Figure 23 - Exemple de joint de dilatation visitable



LEGENDE :

1. Support béton
2. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
3. PROTHEANE AC d'épaisseur 2 mm
4. Muret de retenue de la terre c.f § 12.416
5. PROTHEANE AF saupoudré à refus de silice calibré
6. OSTRAZUR M
7. Couche drainante conforme au DTU 43.1 ou AT
8. Couche filtrante conforme au DTU 43.1
9. Terre végétale

Figure 24 – Exemple de chemin de circulation avec couche de protection en résine en terrasse jardin



LEGENDE :

1. Support béton
2. ETANPRIM RPJ ou ETANPRIM SH saupoudré
3. PROTHEANE AC d'épaisseur 2 mm
4. Muret de retenue de la terre Cf § 12.416 de charge inférieure à 1MPa
5. Plots à vérin conforme au DTU
6. Dalle préfabriquée
7. Couche drainante conforme au DTU 43.1 ou AT
8. Couche filtrante conforme au DTU 43.1
9. Terre végétale

Figure 25 – Exemple de chemin de circulation avec protection dalles sur plots en terrasse jardin

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°1

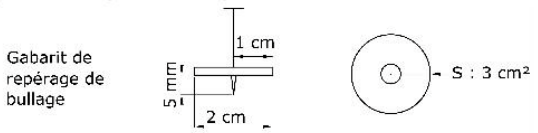
IDENTIFICATION, CONTRÔLE, RECEPTION DU SUPPORT

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice :*** *E*

CHANTIER :	**N° :**
LOCALISATION, ZONE :	**DATE :**

OUVRAGE (toiture) : ☐ NEUF ☐ REFECTION
CLIMAT : ☐ PLAINE ☐ MONTAGNE
TYPE DE SUPPORT partie courante : ☐ BETON ☐ MORTIER ☐ CARRELAGE COLLE ☐ CARRELAGE SCELLE ☐ AUTRE :
TYPE DE SUPPORT relevés : ☐ BETON ☐ MORTIER ☐ CARRELAGE COLLE ☐ CARRELAGE SCELLE ☐ COSTIERE METALLIQUE ☐ AUTRE :
TYPE DE PREPARATION :

CRITERES	CONFORME OUI	CONFORME NON	Si non SOLUTIONS
GENERALITES			
ETAT DE SURFACE :			
- propre ..... →			
- libre de tout corps étranger ..... →			
- sans souillure (hydrocarbure, plâtre) ..... →			
SUPPORT SEC OU HUMIDE MAT EN SURFACE ..... →			
PENTE = _____ / PENTE MINI (selon DTU de référence) = _____ →			
☐ **SUPPORT EN MACONNERIE**			
☐ **SUPPORT NEUF :**			
PLANEITE :			
Si le support d'étanchéité est l'élément porteur : flèche 8 mm maxi sous la règle de 2 m et 3 mm maxi sous le réglet de 20 cm (critère P(2) norme P18-503) ..... →			
Si le support d'étanchéité est une dalle rapportée : flèche 5 mm maxi sous la règle de 2 m et 3 mm maxi sous le réglet de 20 cm (critère P(2) norme P18-503) ..... →			
- Aspect fin et régulier, exempt de laitance et de produit de cure ..... →			
- Béton âgé d'au moins 28 jours (âge = _____) ..... →			
- Bullage échelle E(1-1-0) minimum (FD P18-503) :			
			
utiliser un gabarit :			
* surface maximale par bulle 3 cm² (diamètre maxi 2 cm) ..... →			
* profondeur maxi 5 mm ..... →			
* surface du bullage : maximum 10% de la surface totale ..... →			
* concentration locale : maximum 25% (d'une surface élémentaire) →			
☐ **SUPPORT ANCIEN :**			
- Aspect fin et régulier, réparé, nettoyé, décontaminé de tout produit nocif (algues, champignons, mousses, lichens, produits gras…) ..... →			
☐ Zones réparées			
☐ repérage effectué			
☐ mortier de réparation : conforme NF EN 1504-3 ..... →			
☐ Protection des armatures			
☐ repérage des armatures oxydées et traitées effectué			
☐ passivation selon norme NF EN 1504-7 ..... →			
☐ Fissures et joints secs d'ouverture O ≥ 0,3 mm :			
☐ repérage et mesure de l'ouverture au FISSUROTEST effectués			
☐ si O < 2 mm :			
☐ ouverture et calfeutrement à la pâte époxy ..... →			
ou ☐ pontage par bande de désolidarisation ..... →			
☐ si O ≥ 2 mm : système TECTOFLEX (O = _____) ..... →			
☐ Pontage joints de retrait ou fractionnement avec système TECTOFLEX… →			
ABSENCE D'EPAUFRURES ..... →			
ABSENCE DE ROUILLE ..... →			
ABSENCE DE ZONES CLOQUEES ..... →			
ABSENCE DE ZONES SEGREGEES ..... →			
ABSENCE DE DESAFLEUR ..... →			
COHESION SUPERFICIELLE			
☐ support mortier : ≥ 0,5 MPa ..... →			
☐ support béton : ≥ 1 MPa ..... →			

☐ **SUPPORT METALLIQUE**

☐ SUPPORT NON GALVANISE :
- ☐ sablage à sec jusqu'à obtention degré de soin Sa 2 ½ ..... →
- ☐ outillage mécanique : meule, marteau à aiguille... jusqu'à obtention degré de soin St 3 ..... →
- ☐ Décapage UHP jusqu'au degré de soin DHP4 et application primaire avant apparition oxydation flash pulvérulente cliché OF2 ..... →

☐ SUPPORT GALVANISE :
- ☐ léger sablage à sec type gommage sans enlever la galvanisation ..... →

☐ **SUPPORT ANCIEN CARRELAGE COLLE OU SCELLE :**
(cas de balcons ou loggias)
- ☐ Cohésion superficielle du carrelage ≥ 0,5 MPa ..... →
- ☐ Sondage et élimination des carreaux cassés ou sonnant creux ou Non adhérent ..... →
- ☐ Désaffleurements entre carreaux ≥ 0,3 mm ..... →

☐ **SUPPORT AUTRE**

☐ inox ☐ plomb ☐ cuivre ☐ aluminium :
- - ☐ brossage à la brosse métallique ou ☐ ponçage ou ☐ sablage ..... →
- - ☐ dégraissage au MEC ..... →

CHOIX DU PRIMAIRE :

☐ ETANPRIM SH saupoudré de silice 0,4/0,9
☐ ETANPRIM RPJ saupoudré de silice 0,4/0,9
☐ ETANPRIM RPJ non saupoudré

DETAILS ET OUVRAGES PARTICULIERS

☐ RELEVES :
- ☐ solidaire du support de la partie courante ..... →
- - dispositif d'écartement des eaux de ruissellement :
  - ☐ sans protection (supports béton ou acier), si ☐ cohésion superficielle ≥ 0,5 MPa, sinon ☐ prévoir obligatoirement une protection en tête .... →
  - ☐ engravure ..... →
  - ☐ becquet ou bandeau ..... →
  - ☐ couvertine ..... →
  - ☐ pied de bardage ..... →
  - ☐ costière métallique ..... →
  - ☐ bande solin ..... →

☐ RIVES ET RETOMBEES :
- ☐ continuité jusqu'à l'arase inférieure du plancher ..... →
- ☐ bande de rive formant goutte d'eau ..... →

☐ EVACUATIONS :
- ☐ entrée d'eau avec moignon, platine fixés mécaniquement dans encuvement et noyés dans colle époxy ..... →
- ☐ avaloir ..... →
- ☐ chéneau ..... →

☐ TRAVERSEES :
- ☐ avec platine métallique fixée mécaniquement ..... →
- ☐ avec dé béton (→ traité comme un relevé) ..... →

☐ JOINTS DE DILATATION :
- ☐ joint avec relevé béton ..... →
- ☐ joint plats ..... →
- ☐ joint avec costière métallique ..... →

☐ Vérification tous points singuliers / obstacles pour réalisation étanchéité adaptée – préciser : _____ →

ENVIRONNEMENT, ACCES

ZONE DEGAGEE ..... →
ABSENCE DE POUSSIERE ..... →
ACCESSIBILITE (entre les ouvrages particuliers, les murs, les obstacles...) →

ETAT DE SURFACE : CONFORME ☐ OUI ☐ NON - Si non, date de prochaine réception :

Nota : cette réception ne permet pas de faire apparaître les défauts internes de non-conformité du support qui restent de la responsabilité du donneur d'ordre ou de l'entreprise de gros œuvre

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa : ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°2

COHESION SUPERFICIELLE DU SUPPORT

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice :*** *C*

CHANTIER : | **N° :**

LOCALISATION, ZONE : | **DATE :**

NATURE DU SUPPORT : ☐ béton ☐ mortier ☐ ragréage ☐ carrelage collé ☐ carrelage scellé ☐ autre :

NATURE DU REVÊTEMENT : PROTHEANE AC

TYPE DE PREPARATION : ☐ ponçage ☐ grenaillage ☐ sablage ☐ rabotage ☐ nettoyeur HP ☐ autre :

MACHINE DE TRACTION : dynamomètre à soufflet marque DYNATEST - force maxi 16 kN
PASTILLES : Carrés 50 mm x 50 mm – surface 25 cm²

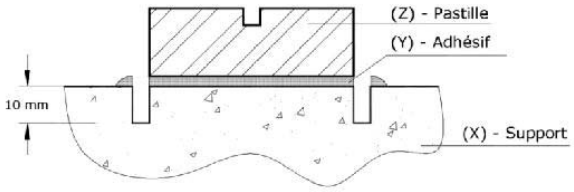
Norme d'essai : DTU 26.2 P1-2/A1

N° de la pastille	Type de Rupture					Force de Rupture	Force moyenne	Variation	Valeurs des efforts à garder (|V|<0,2) en kN	S (cm²) = 25,00		Valeur requise	Conformité
	X_C	X_P	Y	Z	T	F_i en kN	$\bar{F}$ en kN	$V = \frac{F_i - \bar{F}}{\bar{F}}$		Force * moyenne en kN (ou valeur minimale) (F)	Contrainte moyenne en MPa $\sigma = F / S$		
1												Si $\sigma \geq \sigma_{adm}$** et type X_c ou X_p	Oui
2													
3													
4													
5													
6												Si $\sigma < \sigma_{adm}$** ou non type X_c ou X_p	Non
7													
8													
9													
10													

* Pour chaque nature de support (béton, mortier, ragréage) et localisation ou zone (plafond, voile, sol) calculer la moyenne en éliminant les variations supérieures à 20% et les ruptures en Y, Z ou T (au-delà de l'élimination de 40% des valeurs, REFAIRE L'ESSAI OU RETENIR LA PLUS PETITE VALEUR COHÉSIVE dans le support ou en peau de support)

** σ_{adm} = ☐ 1 MPa pour support béton
☐ 0,5 MPa pour support mortier

⚠ Les pastilles doivent être regroupées sur une surface approximative de 1m²



LEGENDE « NATURE DE LA RUPTURE SELON LA NORME NF EN 1542 »

X_C	Rupture cohésive dans le support	
X_P	Rupture cohésive en peau du support	
Y	Rupture cohésive dans la colle	Valeurs à éliminer - A chaque étape les cases correspondant aux valeurs éliminées sont vides
Z	Rupture adhésive entre le support et la colle	
T	Rupture adhésive entre la colle et la pastille	

Mettre une croix dans la case correspondante.

Nota : pour une mesure (5 pastilles minimum) d'une même nature de support, il faut impérativement qu'après éliminations éventuelles, il reste 3 pastilles de rupture X_C ou X_P variant de moins de 20% avec la moyenne sinon l'essai est NEGATIF

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°3

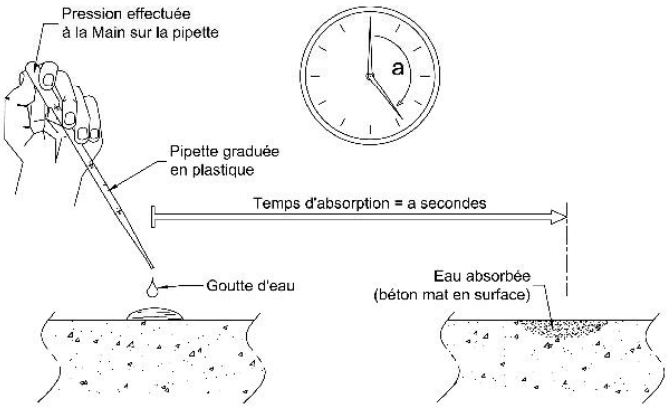
POROSITE DU BETON

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice*** *: A*

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**
NATURE DU SUPPORT : ☐ béton ☐ mortier ☐ ragréage ☐ carrelage collé ☐ carrelage scellé ☐ autre :	
TYPE DE PREPARATION : ☐ ponçage ☐ grenaillage ☐ sablage ☐ rabotage ☐ nettoyeur HP ☐ autre :	
AGE DU SUPPORT :	Norme : Méthode B.2 du DTU 54.1 : test à la goutte d'eau

Réalisation du test à la goutte d'eau



Fréquence des mesures :
5 contrôles mini pour les premiers 500 m² et
1 contrôle tous les 250 m² supplémentaires

1 contrôle = 5 mesures
1 mesure = 1 goutte

	Localisation précise	Temps d'absorption a (secondes) (5 gouttes)					Moy. a	Intervalle requis DTU	CONFORME		Si non SOLUTIONS
									OUI	NON	
1								60 < a < 240 En secondes			Si a < 60 s appliquer une couche supplémentaire de primaire ETANPRIM SH ou ETANPRIM RPJ Si a > 240 s ouvrir le support par grenaillage ou rainurage diamant et refaire l'essai
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°4

HUMIDITE MASSIQUE DU BETON

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice :*** *C*

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**
NATURE DU SUPPORT :	
AGE DU SUPPORT :	
CARACTERISTIQUES DE l'APPAREIL DE MESURE : Appareil de contrôle au carbure de calcium (Bombe au carbure) Etendue de la mesure : 0 à 20% - résolution : 0,2%	

N° prélèvement	Profondeur prélèvement en cm (4 cm mini)	Lecture en % de la teneur massique en eau	Exigence	Conforme		Solutions
				Oui	Non	
1			≤ 4,5%			
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°5

MESURE DE L'OUVERTURE DES FISSURES

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice*** *: A*

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**

NATURE DU SUPPORT : ☐ BETON ☐ MORTIER

PREPARATION :

MOYEN DE MESURE :

Réglet gradué transparent « FISSUROTEST » (CEBTP)

Ouvertures de 0,05 à 2 mm

ZONES et REPERAGE FISSURE	OUVERTURE (mm)	LONGUEUR (mm)	TRAITEMENT
• • • • •			EN PARTIE COURANTE : ☐ Fissures et joints secs, inertes, sans désaffleur et d'ouverture O < 0,3 mm : → Aucun traitement ☐ Fissures et joints secs, inertes, sans désaffleur et d'ouverture 0,3 mm ≤ O < 2,0 mm : → Technique n° 1 : ouverture puis calfeutrement à l'aide de la pâte époxydique → Technique n° 2 : pontage des fissures par une bande de désolidarisation ☐ Fissures et joints secs, inertes, sans désaffleur et d'ouverture 2,0 mm ≤ O < 4,0 mm : → Pontage par le système TECTOFLEX

+ VOIR PLAN DE REPERAGE SPECIFIQUE

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°6

CONDITIONS D'AMBIANCE ET D'ENVIRONNEMENT

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice*** *: E*

CHANTIER :	**N° :**
LOCALISATION, ZONE :	**DATE :**

Référence normative : NF EN ISO 8502-4

Appareil de mesure : psychomètre à deux sondes (type Elcometer 319)

N.B. : Les mesures sont obtenues soit par lecture directe de l'écran soit par post-traitement à l'aide du logiciel ELCOMASTER vendu avec l'appareil de mesure.

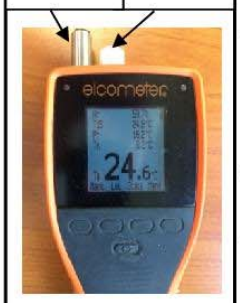
Conseil : effectuer une mesure à chaque début de journée ou demi-journée et en cas de changement des conditions climatiques.

CONTROLE ENVIRONNEMENT			
CRITERES	**CONFORME OUI**	**NON**	**SOLUTIONS**
• Absence de pluie • Absence de vent violent • Absence de poussière • Absence de rosée sur le support (test au chiffon absorbant)			Assécher le support

CONTROLE AMBIANCE - FRÉQUENCE :

Température du support (coller contre le support)

Température de l'air et hygrométrie



CRITERES	VALEUR MESUREE	CONFORME OUI	NON	SOLUTION
• HYGROMETRIE DE L'AIR h.r. ⩽ 85% • TEMPERATURE DE L'AIR 10 °C ⩽ T_a ⩽ 40 °C pour l'ETANPRIM SH et l'ETANPRIM RPJ 5 °C ⩽ T_a ⩽ 40 °C pour le PROTHEANE AC • TEMPERATURE AU POINT DE ROSEE P_r • TEMPERATURE DU SUPPORT T_{dS} 5 °C ⩽ T_{dS} ⩽ 40 °C et T_{dS} ≥ P_r + 3 °C (ou TΔ ≥ 3 °C) • DIFFERENCE DE TEMPERATURE TΔ = Tds - P_r				• Si h.r. > 85% augmenter la fréquence de contrôle (plusieurs fois par jour ou passer au contrôle en continu), prévoir déshumidificateur… • Si T_a > 40°C réduire les quantités mélangées et stocker les produits au frais • Si T_a < 10 °C pour l'ETANPRIM SH et l'ETANPRIM RPJ ou si T_a < 5 °C pour le PROTHEANE AC ; et/ou T_{dS} < 5 °C augmenter la fréquence de contrôle, prévoir chauffage… • Si la condition « T_{dS} ≥ 3 + P_r » ou « TΔ ≥ 3 °C» n'est pas remplie : retarder l'application pour être hors condensation

Explication des résultats

HYGROMETRIE DE L'AIR h.r.
TEMPERATURE DU SUPPORT T_{dS}
TEMPERATURE AU POINT DE ROSEE P_r
DIFERENCE DE TEMPERATURE TΔ (=T_{dS} – P_r)
TEMPERATURE DE L'AIR T_a

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date :	Nom : Date :	Conforme
Visa :	Visa :	☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris - France
Tél : 01.40.09.70.15 - Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr - E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°7

CONTRÔLE DE LA BONNE QUALITE DU MELANGE ET DE LA PROJECTION DU PROTHEANE AC

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 -* ***Indice :*** *F*

CHANTIER :	N° :
LOCALISATION, ZONE :	DATE :

CONFECTION DE L'EPROUVETTE

Dimension :	Epaisseur :
Date d_0 :	Heure h_0 :
T° ambiante T_0 : °C	N° lot testé :
La surface de la galette doit être aussi plane que possible. *L'épaisseur doit être supérieure à 4 mm.*	

CONTROLES VISO-TACTILE

ABSENCE DE FEUILLETAGE : ☐ Oui ☐ Non COULEUR HOMOGENE : ☐ Oui ☐ Non
NE COLLE PAS AU DOIGT : ☐ Oui ☐ Non NE S'EFFRITE PAS : ☐ Oui ☐ Non
ABSENCE DE TRACE BRUNE : ☐ Oui ☐ Non

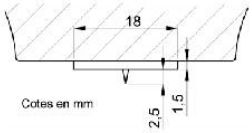
Conformité

☐ Conforme ☐ Non-conforme

DURETE SHORE A

Mode opératoire : Norme NF EN ISO 868

Mesure à l'aide d'un duromètre A. La lecture est instantanée.
L'aiguille doit être placée sur les bosses de la galette de résine.
L'aiguille ayant une course de 2,5 mm, le moindre creux fait chuter la Valeur réelle de la dureté. Effectuer au moins 10 mesures à plus de 9 mm des bords et plus de 6 mm entre les emplacements de mesure.



Résultat des mesures à 15 mn

Mesures	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	**Valeur à obtenir**
Valeurs lues											A' = 70
Moy. des 5 valeurs maxi	A_1 =										Conforme ☐Oui ☐Non

Conformité

☐ Conforme ☐ Non-conforme

CONTRÔLE APPLICATEUR	**CONTRÔLE EXTERIEUR**	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°8

Suivi de l'épaisseur par contrôle des consommations

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice :*** *C*

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**
TYPE DE SUPPORT : ☐ BETON ☐ MORTIER ☐ CARRELAGE ☐ AUTRE :	
MATERIEL UTILISE :	

CHANTIER : **Nom :** **Locaux :** **Date**	**Directeur de travaux** **Conducteur de travaux** **Mécanicien** **Projeteur** **Contrôle qualité**

Contrôle du produit	
Nom	PROTHEANE AC
Heure du contrôle	
N° lot fût A	
N° lot fût R	
Nombre de kit utilisé	
Conformité	

Contrôle de l'épaisseur locale, sur une maille

Maille	Heure de début de projection	Superficie de la partie courante	Linéaire d'angle	Epaisseur minimale locale requise	Epaisseur réelle projetée	Conformité

Contrôle de l'épaisseur moyenne

Heure de début de projection	Heure de fin de projection	Superficie générale	Linéaire d'angle	Epaisseur moyenne requise	Epaisseur réelle projetée	Conformité

CONTRÔLE APPLICATEUR	**CONTRÔLE EXTERIEUR**	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°9

POROSITE AU BALAI DIELECTRIQUE

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice*** *: B*

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**
TYPE DE SUPPORT :	
EPAISSEUR DU REVÊTEMENT :	
Date mise en œuvre revêtement :	
Voltage d'essai (norme ASTM D 5162) **:**	
Tare support béton (kV) : **Voltage affiché** (= voltage d'essai + tare support béton) **(en kV) :**	
Type d'appareil : **Sonde** : **Electrode(s) utilisée(s) :** ☐ Brosse ☐ Electrode de 200 ☐ Electrode de 500 ☐ Autre :	

ZONES	CONFORME OUI	CONFORME NON	Si non, SOLUTIONS	Date de reprise
•			Obturation des pinholes à l'aide de la résine polyuréthane TF 7 ou TF 40	
•				
•				
•				
•				
•				

LOCALISATION DES DEFAUTS : VOIR PLAN DE REPERAGE SPECIFIQUE

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°10

PV D'EPREUVE D'ETANCHEITE (supports béton)

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019–* ***Indice : C***

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**
Un essai à l'eau est réalisé sur supports bétons uniquement, conformément à l'article 10.1 du DTU 43.1 : « épreuves d'étanchéité à l'eau »	NORMES DTU 43.1

Surface :

Date de mise en eau :

Epaisseur d'eau : ☐ 5 cm au dessous de la partie supérieure du point le plus bas des relevés, sauf si ☐ les DPM indiquent une hauteur admissible inférieure, ou si ☐ la charge d'eau ainsi créée dépasse pas celle admise par les calculs de résistance. Dans ce cas, préciser la hauteur :

Nota : l'obstruction des EEP doit se faire par un système permettant d'évacuer les eaux lorsque le niveau dépasse celui prévu (par suite d'une pluie soudaine par exemple).

Date du constat :

Durée de la mise en eau : > 24 heures minimum

Constat :

Fuite : ☐ Oui ☐ Non

Conclusion de l'essai : ☐ CONFORME ☐ NON CONFORME

Nota : La vidange de l'eau est faite progressivement pour éviter tout refoulement dans les colonnes d'évacuation. Aucune fuite ne doit apparaître, tant en sous face du plancher que dans le mur ou une cloison.

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

FICHE DE CONTRÔLE N°11

CONTRÔLE DE L'ADHERENCE

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice :*** *C*

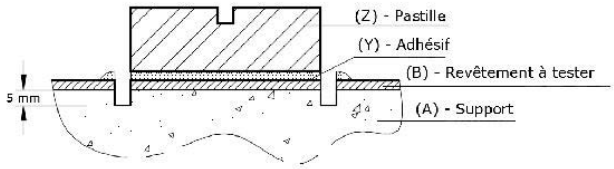
CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :**	**N° :** **DATE :**
NATURE DU SUPPORT : ☐ béton ☐ mortier ☐ ragréage ☐ autre :	
NATURE DU REVÊTEMENT : TECTOPROOF CAV45	
MACHINE DE TRACTION : dynamomètre à soufflet marque DYNATEST - force maxi 16 kN **PASTILLES :** carrés 50 mm x 50 mm – surface 25 cm2	Norme d'essai : NF EN 13892-8 Type rupture : NF EN 1542

N° de la pastille	Type de Rupture					Force de Rupture	Force moyenne	Variation	Valeurs des efforts à garder (|V|<0,2) en kN	S (cm²) = 25,00		Valeur requise	Conformité
	A	A / B	B	B / Y	Y	F_i en kN	$\bar{F}$ en kN	$V = \frac{F_i - \bar{F}}{\bar{F}}$		Force * moyenne en kN (ou valeur minimale) (F)	Contrainte moyenne en MPa $\sigma = F / S$		
1												Si $\sigma \geq \sigma_{adm}$** et type A ou A/B ou B	Oui
2													
3													
4													
5													
6												Si $\sigma < \sigma_{adm}$** ou type B/Y ou Y	Non
7													
8													
9													
10													

* Pour chaque nature de support (béton, mortier, ragréage) et localisation calculer la moyenne en éliminant les variations supérieures à 20% (au-delà de l'élimination de 40% des valeurs, REFAIRE L'ESSAI OU GARDER LA VALEUR LA PLUS PETITE)

**σ_{adm} = ☐ 1 MPa sur support béton

☐ 1,5 MPa sur support mortier



LEGENDE « NATURE DE LA RUPTURE SELON LA NORME NF EN 1542 »

A	: Rupture cohésive du support A	Valeurs à conserver
A/B	: Rupture Adhésive entre A et B	
B	: Rupture cohésive Revêtement B	
B/Y	: Rupture Adhésive entre B et Y	Valeurs à éliminer – noter F_i = E
Y	: Rupture cohésive de l'adhésif ou Adhérence de la pastille	

Mettre une croix dans la case correspondante.

Nota : pour une mesure (5 pastilles minimum) d'une même nature de support, il faut impérativement qu'après éliminations éventuelles, il reste 3 pastilles de rupture A, A/B ou B variant de moins de 20% avec la moyenne sinon l'essai est NEGATIF.

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non

Société Parisienne de Produits et Matériaux
27-29, rue Raffet 75016 Paris – France
Tél : 01.40.09.70.15 – Fax : 01.69.33.62.39
www.sppm.fr – E-mail : infos@sppm.fr

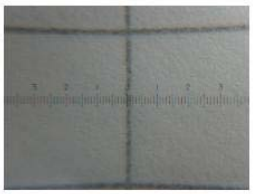
FICHE DE CONTRÔLE N°12

CONTRÔLE PONCTUEL DE L'EPAISSEUR MINIMALE

PROTHEANE AC TT

Date *: Novembre 2019 –* ***Indice :*** *C*

CHANTIER : **LOCALISATION, ZONE :** **SYSTÈME :**	**N° :** **DATE :**
EPAISSEUR MINIMALE PONCTUELLE REQUISE ERP_{mini} : Toitures inaccessibles et accessibles aux piétons et séjour : 1,5 mm Toitures accessibles aux véhicules sous une protection lourde : 1,5 mm Toitures terrasses jardins et végétalisées : 2,0 mm **METHODE :** mesure à la loupe micrométrique de l'épaisseur du revêtement sur les pastilles provenant des tests d'adhérence (voir contrôle d'adhérence). On obtient la valeur au point constitué par la pastille en effectuant une moyenne de 10 mesures sur cette pastille. **APPAREIL :** loupe micrométrique type MICRO 15X	NORMES NFT 30-123 méthode A
Épaisseur moyenne E : ☐ 2 mm ☐ 1,5 mm **Épaisseur locale minimale e_{mini} :** ☐ 1,8 mm ☐ 1,35 mm	



VALEURS INDIVIDUELLES e_i Épaisseur en mm											VALEURS PONCTUELLES e_p (= moyenne des 10 mesures)	CONFORME
Point / pastille n°1 – localisation :												$e_p \geq e_{mini}$ pour chaque point ou pastille ☐ Oui ☐ Non
épaisseurs mesurées												
Point / pastille n°2 – localisation :												
épaisseurs mesurées												
Point / pastille n°3 – localisation :												
épaisseurs mesurées												
Point / pastille n°4 – localisation :												
épaisseurs mesurées												
Point / pastille n°5 – localisation :												
épaisseurs mesurées												

CONTRÔLE APPLICATEUR	CONTRÔLE EXTERIEUR	
Nom : Date : Visa :	Nom : Date : Visa :	Conforme ☐ Oui ☐ Non