

Avis Technique 5/09-2065

Annule et remplace l'Avis Technique 5/04-1783

Revêtement d'étanchéité en asphalte posé en indépendance pour toiture-terrasse inversée, et en une seule couche

*Revêtement d'étanchéité
asphalte de toitures
inversées*

*Roof waterproofing system
Dachabdichtung*

Novasphalte®

Titulaire : Société SMAC
40 rue Fanfan la Tulipe
FR-92653 Boulogne Cedex

Tél. : 01 48 61 72 00
Fax : 01 48 61 72 68
Internet : www.smac-acieroid.fr

Usines : RPA - Vénissieux (Rhône)
SAO - Toulouse (Haute Garonne)
SCA - Vitry sur Seine (Val de Marne)
SMA - Vitrolles (Bouches du Rhône)
Smac - Bordeaux (Gironde)
Smac - Cléon (Seine Maritime)
Smac - Limoges (Haute Vienne)
Smac - Nancy (Meurthe et Moselle)
Smac - Reims (Marne)
Smac - Rennes (Ille et Vilaine)
Smac - Saint Pierre des Corps (Indre et Loire)

Distributeur ; SMAC

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 4 décembre 2009



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 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » a examiné, le 29 juin 2009, le procédé Novasphalte® fabriqué et commercialisé par la société Smac. Il a formulé, sur ce système, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 5/04-1783. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Revêtement d'étanchéité en asphalte d'épaisseur nominale de 17 mm posé en indépendance en une seule couche.

Le Novasphalte® est réservé aux toitures-terrasses inversées avec éléments porteurs en maçonnerie sous protection lourde.

Ce procédé ne peut s'appliquer que dans le cas de pente $\leq 3\%$ et en climat de plaine.

Il est destiné aux toitures inversées :

- terrasses inaccessibles, y compris chemins de circulation,
- terrasses inaccessibles lorsqu'elles sont utilisées pour la rétention temporaire des eaux pluviales,
- terrasses techniques, y compris avec chemin de nacelles,
- terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots.
- Terrasses et toitures végétalisées : le procédé de végétalisation extensive n'est pas traité dans ce dossier. Il fait l'objet d'un Avis Technique spécifique.

1.2 Identification et contrôle

L'asphalte ES 12, constitutif du Novasphalte®, est fabriqué dans les usines du Groupe Smac selon les spécifications du paragraphe 10.1 du Dossier Technique. Les formulations et procédures, selon les sites de fabrication, sont définies par la Direction Technique de Smac.

Des autocontrôles sont effectués sur les matières premières à la réception et font l'objet d'un suivi régulier.

Des autocontrôles sont effectués pendant la phase de fabrication en usine, en fin de fabrication et sur des échantillons prélevés sur chantier au moment de la mise en œuvre.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

L'Avis ne vise pas le procédé de végétalisation extensive qui fait l'objet d'un Avis Technique spécifique.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

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

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

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont 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 venant de l'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.

Les fiches de sécurité sont disponibles sur demande auprès de la société Smac.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve ou de réfection. Il permet d'utiliser les isolants supports admis dans le Dossier Technique sans limitation de la résistance thermique validée dans leurs Documents Techniques d'Application respectifs.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Accessibilité de la toiture inverse

Le procédé Novasphalte® est destiné aux toitures :

- terrasses inaccessibles, y compris chemins de circulation,
- terrasses inaccessibles lorsqu'elles sont utilisées pour la rétention temporaire des eaux pluviales,
- terrasses techniques, y compris avec chemin de nacelles,
- terrasses accessibles aux piétons et au séjour avec protection par dalles sur plots. La pression d'utilisation est celle prescrite par le DTA de l'isolant.
- Terrasses et toitures végétalisées ;

Emploi en climat de montagne

Ce procédé n'est pas revendiqué pour une utilisation en climat de montagne.

2.22 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé la durabilité du revêtement d'étanchéité inversée Novasphalte® peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

Cf. normes NF P 84-204 et NF P 84-208 (réf. DTU 43.1 - DTU 43.5). Ce revêtement peut être facilement réparé en cas de blessure accidentelle.

2.23 Fabrication et contrôle

Effectuée dans les usines du Groupe Smac, la fabrication de l'asphalte ES 12, constitutif du Novasphalte®, relève des techniques classiques. L'autocontrôle des matières premières, en cours de fabrication, du produit fini et du produit livré sur chantier, permet de garantir la qualité du produit.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par des entreprises d'étanchéité qualifiées du Groupe Smac Sa Direction Technique apporte son assistance technique pour la formation des nouvelles équipes.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au Maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

7 ans, venant à expiration le 30 juin 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1 Principe

1.1 Principe

Le procédé Novasphalte® est un revêtement indépendant d'étanchéité en asphalte modifié par élastomère SBS, sous isolation inversée, pour toitures-terrasses avec éléments porteurs en maçonnerie de pente inférieure ou égale à 3 %, y compris la pente nulle, de type :

- inaccessibles,
- techniques,
- accessibles aux piétons avec dalles sur plots,
- végétalisées. Le procédé de végétalisation doit être défini dans un Avis Technique particulier.

En travaux neufs ou réfection en climat de plaine.

Le complexe Novasphalte® est constitué, à partir de l'élément porteur :

- d'un écran d'indépendance en papier dit « entre deux sans fil » ou d'un voile de verre de 100 g/m² minimum,
- d'un revêtement en asphalte au liant modifié par élastomère SBS, ES 12 de 17 mm d'épaisseur nominale, localement renforcé au droit des joints de coulée,
- d'une isolation thermique en polystyrène extrudé faisant l'objet d'un Document Technique d'Application (DTA) prévoyant son utilisation en toiture inversée,
- d'une couche de séparation, en non-tissé pour les terrasses inaccessibles (si spécifié dans le DTA de l'isolant), et conforme au DTA de l'isolant pour les terrasses techniques,
- d'une protection lourde par gravillons, dalles préfabriquées, dalles sur plots ou système de végétalisation extensive (Avis Technique distinct).

1.2 Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les agences Smac et ses filiales. Une assistance technique peut être demandée à la Direction Technique de Smac.

1.3 Entretien

L'entretien des toitures est celui prescrit par l'annexe A de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), par l'annexe C de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5), et au § 9.2 du Dossier Technique.

2 Destination et domaine d'emploi

2.1 Généralités

Les règles et clauses de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) non modifiées par le présent Dossier sont applicables.

Les règles et clauses de la norme NF P 84-208 (DTU 43.5) non modifiées par le présent Dossier sont applicables en réfection.

2.2 Cadre d'utilisation

Le complexe Novasphalte® est utilisable sur support en maçonnerie en travaux neufs ou en réfection sur anciennes étanchéités asphalte ou multicouche (*tableaux 1et 2*), pour les destinations suivantes :

- terrasses inaccessibles avec protection lourde meuble ou terrasses et toitures végétalisées,
- terrasses techniques avec protection lourde dure par dalles préfabriquées ou par un dallage en béton armé,
- terrasses accessibles à la circulation des piétons (séjour inclus) avec protection par dalles sur plots.

3 Prescriptions relatives aux éléments porteurs et aux supports

2.4 Généralités

Les éléments porteurs et les supports sont conformes aux prescriptions des normes - DTU ou des Avis Techniques les concernant.

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

2.5 Élément porteur et supports en maçonnerie

Sont admis les éléments porteurs et supports en maçonnerie conformes à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et les éléments porteurs et supports non traditionnels bénéficiant d'un Avis Technique pour l'emploi visé.

La préparation des supports et le pontage des joints sont effectués conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) et aux Avis Techniques.

2.6 Supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte ou multicouche pouvant être sur différents supports (maçonnerie, isolants non porteurs sur maçonnerie).

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5).

Il est nécessaire d'aplanir l'ancien revêtement d'étanchéité en faisant disparaître les cloques, veines et plis importants susceptibles de déformer le nouvel ouvrage.

4 Prescriptions relatives aux revêtements

4.1 Dispositions générales

Le complexe d'étanchéité mis en œuvre est décrit au § 1 ci-dessus.

4.2 Mise en œuvre de l'écran d'indépendance

- Préalablement, l'étanchéité des évacuations d'eaux pluviales et autres pénétrations sera réalisée (cf. § 6 ci-après).
- Possibilité de mettre en place préalablement les équerres de renfort des relevés ou les 1^{ères} feuilles de relevé, soudées en plein au chapeau sur vernis d'imprégnation.
- L'écran d'indépendance en papier entre-deux sans fil ou en voile de verre de 100 g/m² au minimum, est déroulé à sec, joints à recouvrements d'environ 10 cm libres.

Dans le cas des équerres de renfort réalisées avant le coulage de l'asphalte, l'écran d'indépendance est déroulé au ras du talon des équerres de renfort.

Dans le cas de la réfection, cet écran est doublé (cf. *tableaux 1et 2*) :

- Ancien revêtement bitumineux : par un voile de verre de 100 g/m² placé en dessous du papier entre-deux sans fil ;
- Ancien revêtement asphalte : par un papier kraft placé en dessous du voile de verre de 100 g/m². Le voile de verre peut être remplacé par un papier kraft ; dans ce cas, la couche d'indépendance est constituée de deux papiers kraft.

4.3 Mise en œuvre de l'étanchéité

- Les bandes de renfort de joints de coulée de 20 cm de large sont normalement déroulées à sec avec des recouvrements de 5 cm soudés préalablement.

Les bandes peuvent également être soudées au support où elles sont alors mises en œuvre avant l'écran d'indépendance (voir *figure 1*).

- L'asphalte élastomère ES 12 est appliqué à l'épaisseur nominale de 17 mm (-2, +3), et à une température comprise entre 200 et 220 °C, suivant les méthodes traditionnelles de l'asphalte coulé, en plaçant les règles métalliques délimitant les différentes zones d'application de l'asphalte dans l'axe des bandes de renfort des joints de coulée.

Les joints entre les différentes coulées d'asphalte sont « serrés » avec la méthode traditionnelle (voir *figure 2*).

4.4 Mise hors d'eau

En fin de journée, ou en cas d'arrêt inopiné pour cause d'intempéries, l'ouvrage est mis hors d'eau comme suit :

Des règles métalliques sont disposées sur des bandes de renfort de 20 cm de large déroulées à sec et mises bout à bout avec recouvrements de 5 cm soudés préalablement pour arrêter l'application de l'asphalte. Après avoir appliqué l'asphalte, l'écran d'indépendance est découpé au ras du revêtement asphalte, en soulevant le côté encore libre des bandes de renfort. Ce dernier est ensuite soudé au support.

Dans le cas de bandes de renfort soudées au support, l'asphalte est simplement arrêté sur le renfort.

En périphérie, la mise hors d'eau en fin de journée est garantie par le soudage des équerres de renfort avant ou après le coulage de l'asphalte.

5 Relevés

5.1 Généralités

(Voir figures 3 - 4)

Les relevés d'étanchéité sont réalisés conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

Les reliefs sont imprégnés de VERNIS ANTAC GC.

Les feuilles utilisées en relevés sont posées à joints décalés, avec talon de 10 cm au minimum pour l'équerre de renfort et 20 cm au minimum pour la couche de relevé.

Le recouvrement entre éléments est de 10 cm au minimum pour l'équerre de renfort et 8 cm au minimum pour la couche de relevé.

Le talon de l'équerre de renfort pourra être réalisé dessous l'asphalte avec l'équerre de relevé FORCE 4000 SA (figure 4), ou dessus l'asphalte avec une BANDE D'ÉQUERRE 35 PY (figure 3).

5.2 Composition et mise en œuvre

a) Relevés autoprotégés (terrasses inaccessibles, techniques, accessibles avec relevés situés sous le niveau des dalles sur plots) :

- Équerre de renfort BANDE D'ÉQUERRE 35 PY ou FORCE 4000 SA ;
- Feuille en ARMA CPV ou ARMALU.

Cf. figure 7.

b) Relevés protégés en dur (terrasses accessibles avec relevés dépassant le niveau des dalles sur plots) :

- Feuille HYRÈNE 35 PY ;
- Feuille ARMALU ;
- La protection du relevé est un enduit ciment grillagé conforme à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

Cf. figure 7bis.

La protection en enduit ciment grillagé de ces relevés peut être remplacée en partie verticale par un profil métallique de développement approprié, relevant de la procédure d'Avis Technique.

c) Cas particulier des relevés autoprotégés en terrasses et toitures végétalisées :

- 1^{ère} couche en ALPAFLORE TS FMP soudée sur toute la hauteur du relevé avec talon de 10 cm au minimum ;
- 2^{ème} couche en ALPAFLORE PY AR soudée sur la précédente avec talon de 20 cm au minimum.

d) Autres procédés :

Sous réserve qu'ils soient décrits dans un même Avis Technique ou Document Technique d'Application, sont admis tous les autres procédés à base de chapes bitumineuses autoprotégées, à base de liant ALPA, de bitume élastomérique SBS faisant l'objet d'un Avis Technique d'étanchéité pour la même destination de terrasse et le même domaine d'emploi que le Novasphalte®.

6 Ouvrages particuliers

6.1 Évacuation des eaux pluviales, pénétrations

Ces ouvrages sont réalisés directement sur le support en maçonnerie, conformément à la NF P 84-204 (DTU 43.1) (voir figure 5).

Les platines sont prises entre :

- Une sous-couche en feuille de BARYPRENE 30A, soudée en plein au chalumeau sur vernis d'imprégnation et dépassant l'élément à raccorder de 10 cm au minimum ;
- Et une feuille de BARYPRENE 30A débordant l'élément à raccorder de 20 cm au minimum.

La membrane Force 4000 SA peut être utilisée en produit de substitution à la feuille de Baryprène 30A.

Le support comporte un décaissement permettant de loger le dispositif ci-dessus et le revêtement asphalte (15 mm au minimum). Ce décaissement dans le support en maçonnerie est réservé par le gros œuvre.

Les EEP disposent d'un garde grève afin de maintenir et de bloquer les gravillons.

Dans le cas de procédé de végétalisation extensive, se reporter à son Avis Technique spécifique.

6.2 Joints de dilatation

Les joints de dilatation sont exécutés conformément aux dispositions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) au moyen d'un procédé bénéficiant d'un Avis Technique (procédé Exceljoint par exemple).

6.3 Chemins de circulation

Ils sont réalisés comme les protections des terrasses techniques.

Dans le cas de procédé de végétalisation extensive, se reporter à son Avis Technique spécifique.

6.4 Chemins de nacelles

Les chemins de nacelles sont des zones techniques particulières. Leur implantation doit permettre d'effectuer les opérations d'entretien sur les relevés et laisser le libre écoulement des eaux pluviales vers les entrées d'eaux pluviales.

Le revêtement d'étanchéité est celui visé précédemment.

L'isolant doit être visé favorablement par son DTA pour cet emploi.

La protection est un dallage en béton armé coulé sur la couche de séparation prévue dans le DTA de l'isolant (non tissé + film synthétique). Ce dallage sera dimensionné suivant l'Annexe D de la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) en prenant en compte les valeurs caractéristiques mécaniques (Rcs et $ds_{\text{maximum}} - ds_{\text{minimum}}$) indiquées dans le DTA de l'isolant en polystyrène extrudé.

7 Isolation thermique inversée

En matériau isolant faisant l'objet d'un DTA prévoyant son utilisation en toiture inversée.

Détermination de l'épaisseur en fonction de la résistance thermique totale (Rth) demandée en partie courante, et de l'implantation de la construction, conformément à la méthode du DTA de l'isolant de la toiture inverse.

8 Protection des parties courantes

8.1 Généralités

La protection rapportée est réalisée conformément à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

8.2 Couche de séparation

Terrasse inaccessible : cette couche est nécessaire que si elle est spécifiée dans le DTA du matériau isolant.

Terrasse technique : cette nappe est nécessaire et elle est spécifiée dans le DTA du matériau isolant.

Cette nappe n'est pas nécessaire dans le cas de la protection par système de végétalisation.

8.3 Protection meuble (terrasses inaccessibles)

La protection par gravillons est définie dans les DTA des matériaux isolants inversés.

Les chemins de circulation sont complétés par des dallettes disposées sur la protection meuble (cf. DTA de l'isolant).

8.4 Protection lourde par dallettes béton (terrasses techniques)

L'épaisseur des dalles est adaptée à l'épaisseur de la couche isolante (cf. DTA des matériaux isolants inversés).

Elles sont posées directement sur la couche de séparation définie dans le DTA de l'isolant.

8.5 Protection par dalles sur plots (terrasses accessibles aux piétons)

(Voir figure 6)

8.5.1 Principe

Les dalles béton sont disposées sur des plots conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ou des plots préfabriqués de surface de base 300 cm² (Ø 20 cm) satisfaisant les exigences de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1).

Ces plots sont mis en œuvre directement sur le support isolant. La pression sur les plots devra être compatible avec la pression admissible prévue dans le DTA de l'isolant.

8.5.2 Pose de plots préfabriqués en plastique (exemple)

On utilise des plots de base Ø 20 cm au moins. Ils sont posés et réglés directement sur l'isolant, à raison de 4 u/m² avec des dalles de 50 x 50 cm ou 6,25 u/m² avec des dalles de 40 x 40 cm (du fait des pertes en périphéries, la quantité moyenne consommée est de 5 u/m² en dalle 50 x 50 cm et 7 u/m² en dalles 40 x 40 cm). Un système de rotation de vis permet le réglage en hauteur, entre 60 et 150 mm selon les plots.

Le long des reliefs, les dalles sont posées en léger débord sur des plots entiers (ce qui oblige à supprimer des ailettes de réglage d'écartement en rive, quatre en angle). Le porte-à-faux ne doit pas excéder 12 cm (dalle 50 x 50) ou 10 cm (dalle 40 x 40) par rapport à l'axe du plot.

9 Dispositions particulières

9.1 Aux terrasses inaccessibles destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales

Ces dispositions concernent uniquement le cas de la toiture-terrasse inaccessible avec protection par gravillons.

Le relevé est un bicouche autoprotégé, il présente une hauteur d'au moins 25 cm au-dessus du niveau fini des gravillons. Il comprend :

- 1 couche de HYRÈNE 35 PY avec talon de 10 cm au minimum,
- 1 couche en ARMA, ou ARMALU avec talon de 20 cm au minimum.

La protection lourde meuble est définie dans le DTA du panneau isolant, pour le domaine d'emploi des terrasses destinées à la rétention temporaire des eaux pluviales. Cette solution impose qu'elle soit visée favorablement dans le DTA de l'isolant.

Pour toutes les prescriptions complémentaires, on se référera aux dispositions de la NF P 84-204 (DTU 43.1).

9.2 Entretien particulier aux terrasses protégées par dalles sur plots

Obligations de l'utilisateur

- Nettoyer régulièrement la terrasse – enlever les mousses et végétations, et ne pas laisser les joints entre dallettes s'obturer.
- Une ou deux fois par an, déposer les dallettes amovibles nécessaires à cet entretien (et uniquement ces dalles) repérées au-dessus des entrées pluviales ; vérifier le bon écoulement. Nettoyer les trop-pleins et grilles de protection et dégager les débris au jet d'eau, en évitant toutefois de projeter de l'eau au-dessus des relevés.

Interdits à l'utilisateur

- Déposer lui-même le dallage, sans recourir à un spécialiste.
- Installer des jardinières mobiles.
- Fixer quoi que ce soit dans le dallage, par exemple pieds de parasol. Utiliser les piétements plats du commerce.
- Faire du feu directement sur le dallage ; les barbecues doivent être montés sur pieds et être équipés d'une tôle de protection et d'un bac à braises.

- Ne déverser en aucune façon des produits agressifs (solvants, huiles, essences...), ni sur la terrasse, ni dans les évacuations pluviales.
- Modifier le revêtement de la terrasse par des ajouts ou des surcharges. Toute modification est susceptible de créer des surcharges, de réduire les hauteurs de seuils, de gêner le fonctionnement des joints.

Tout projet de modification d'une terrasse doit avoir été étudié par un spécialiste.

10 Matériaux

10.1 Asphalte élastomère ES 12

(Voir tableau 3)

L'asphalte élastomère SBS ES 12, est formulé par le Laboratoire Central pour chacune des usines de Smac et usines filiales. Les fiches de formulation précisent également les températures de fabrication et de mise en œuvre.

Cet asphalte est conforme à la norme NF EN 12970 de décembre 2000 (Asphalte coulé pour étanchéité).

Selon cette norme, l'ES 12 est un mastic d'asphalte de Type 1 (cf. tableau 2).

10.2 Feuilles manufacturées

- ARMA CPV : cf. AT procédé Force. Feuille en bitume élastomérique ;
- ARMALU : cf. AT procédé Topflam. Feuille en bitume élastomérique ;
- BANDE D'ÉQUERRE 35 PY : cf. AT procédé Hyrène TS. Feuille en bitume élastomère ;
- ALPAFLORE TS FMP : cf. AT procédé Alpaflor. Feuille en liant ALPA FC, s'utilise en relevé avec la protection en végétalisation extensive ;
- ALPAFLORE PY AR : cf. AT procédé Alpaflor. Feuille en liant ALPA FC, s'utilise en relevé avec protection en végétalisation extensive ;
- FORCE 4000 SA : cf. AT procédé Excelpark. Équerre de relevé placée sous l'asphalte.
- Bandes de renfort de joint de coulée : bandes de 20 cm de largeur environ, découpées dans une chape BARYPRENE 30A (voir caractéristiques aux tableaux 4 et 4 bis) ;
- BARYPRENE 30A : couche inférieure et/ou supérieure de renfort des platines EP ; cf. tableaux 4 et 4 bis ;
- EXCELJOINT : cf. AT procédé Exceljoint. Feuille en liant ALPA, s'utilise en joints de dilatation ;
- Écran d'indépendance :
 - papier entre-deux sans fil (norme NF P 84-204 - DTU 43.1) : il est constitué de deux papiers kraft de 60 g/m² chacun, contrecollés par 20 g/m² de bitume,
 - papier kraft conforme à la norme NF P 84-208 (DTU 43.5),
 - voile de verre de 100 g/m² au minimum.
- Couche de séparation :
 - selon DTA des matériaux isolants correspondants (non-tissé en polyester ou polypropylène de 170 g/m² au minimum, film synthétique 100 µm).

10.3 Autres matériaux en vrac

- VERNIS ANTAC GC : enduit d'imprégnation à froid à base de bitume élastomère et d'adjuvant adhésif en solution ;
- Plots : conformes à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1) ; avec une embase de surface minimale d'appui de 300 cm² (diamètre Ø 20 cm) ;
- Dalles béton :
 - toitures-terrasses techniques : dallettes préfabriquées en béton (terrasses techniques, cf. norme NF P 84-204 - DTU 43.1) ou dalles en béton de classe (flexion-rupture) 1-45 (marquage S-4) au minimum suivant les spécifications de la norme NF EN 1339,
 - toitures terrasses accessibles aux piétons : les dalles préfabriquées en béton sur plots sont de classe (flexion-rupture) 2-70 ou 2-110 (marquages T-7 et T-11) au minimum suivant les spécifications de la norme NF EN 1339.

11 Fabrication et contrôle de fabrication

11.1 Fabrication

Chaque usine possède son Plan d'Assurance Qualité. L'asphalte élastomère ES 12 est formulé par le Laboratoire Central pour chacune des usines de Smac et usines filiales. Les fiches de formulation précisent également les températures de fabrication et de mise en œuvre.

11.2 Contrôles

Des autocontrôles sont effectués sur les matières premières et sur les produits finis, en usine, en fin de fabrication et sur les échantillons prélevés sur le chantier lors de la mise en œuvre. Les porteurs disposent d'une régulation automatique de température.

La nature et la fréquence de ces autocontrôles sont détaillées dans le *tableau 5*.

Les feuilles bitumineuses sont fabriquées par la société Axter dans son usine de Courchelettes (59) dont le système qualité est certifié ISO 9001 version 2000.

11.3 Traçabilité

Les chauffeurs disposent d'une feuille de route où sont reportés entre autre, pour chaque porteur ou remorque, la référence du chantier, le code du produit, le tonnage, la température départ usine, la température de début de coulée ainsi que les températures lors des prises d'échantillons.

Ces feuilles de routes sont conservées.

Les résultats sont recopiés par journée de fabrication, dans le registre de contrôle conservé à l'usine. Chaque fabrication doit faire apparaître sur la même ligne : la référence du chantier, le code du produit, les températures de prises d'échantillons, l'indentation départ usine et l'indentation retour chantier. La date de fabrication étant reportée en haut de chaque page.

B. Résultats expérimentaux

Voir Avis Technique 5/04-1783.

C. Références

Les premières réalisations avec le complexe Novasphalte® date de 1986 et il a fait l'objet de plus de 200 000 mètres carrés d'applications référencées.

Le complexe Novasphalte® sous sa forme actuelle date de 1997.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Toitures-terrasses inversées inaccessibles, terrasses techniques, et terrasses et toitures végétalisées

| Support 0 % ≤ pente ≤ 3 % | Terrasses inaccessibles, terrasses techniques et terrasses et toitures végétalisées (TTV) |
|--|--|
| | Revêtement indépendant sous protection lourde (1) |
| Maçonnerie (2) | Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + couche de séparation + isolant de toiture inversée En TTV : Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée (3) |
| Anciens revêtements (§ 3.3) : | |
| - asphalte avec ou sans protection | Papier kraft + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - bitumineux indépendant | Voile de verre + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - bitumineux semi-indépendant | Voile de verre + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - bitumineux adhérent | Voile de verre + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - enduit pâteux, ciment volcanique | NON |
| - membrane synthétique | NON |
| <p>(1) Les protections rapportées : cf. § 8.3, 8.4 et 9.1 du Dossier Technique.</p> <p>(2) Les panneaux isolants de toiture inverse sont employés selon leur DTA notamment pour ce qui concerne leur domaine d'emploi, y compris pour l'emploi en terrasse de retenue temporaire des eaux pluviales. La couche de séparation et la couche de protection rapportée sont conformes à celles du DTA de l'isolant.</p> <p>(3) Le lestage des panneaux isolants sera déterminé conformément à l'Avis Technique (distinct du présent document) du système de végétalisation extensive.</p> | |

Tableau 2 – Toitures-terrasses aux piétons et au séjour, protection avec dalles sur plots

| Support 0 % ≤ pente ≤ 3 % | Terrasses accessibles |
|--|---|
| | Revêtement indépendant sous dalles sur plots (1) |
| Maçonnerie (2) | Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| Anciens revêtements (§ 3.3) : | |
| - asphalte avec ou sans protection | Papier kraft + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - bitumineux indépendant | Voile de verre + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - bitumineux semi-indépendant | Voile de verre + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - bitumineux adhérent | Voile de verre + Écran d'indépendance + Asphalte élastomère ES 12 + isolant de toiture inversée |
| - enduit pâteux, ciment volcanique | NON |
| - membrane synthétique | NON |
| <p>(1) Protections par dalles sur plots : cf. § 8.5 du Dossier Technique.</p> <p>(2) Les panneaux isolants de toiture inverse sont employés selon leur DTA, notamment pour ce qui concerne leur domaine d'emploi ; la pression d'utilisation est celle prescrite par le DTA de l'isolant. La protection par dalles sur plots est conforme au DTA de l'isolant.</p> | |

Tableau 3 – Asphalte élastomère ES 12

| Épaisseur usuelle | 17 mm (-2, +3) |
|---|------------------------------|
| Composition : | |
| Teneur en liant bitumineux : | 12 à 15 % |
| Teneur en fines : | 30 à 38 % |
| Teneur en sable : | 50 à 58 % |
| Température de fabrication et de mise en œuvre : | 180 à 220 °C |
| Valeurs spécifiées de l'ES 12 : | |
| Indentation de Type A : (selon NF EN 12697-21 dans moule de 20 mm d'épaisseur) | 10 à 30/10 ^{ème} mm |
| Module de rigidité à - 10°C : (selon essai de flexion 3 points à -10°C) | < 1 500 MPa |
| Essai de poinçonnement dynamique : (selon NF P 84 353) | > 11 J/cm ² D2 |
| Valeurs indicatives de l'ES 12 : | |
| Stabilité dimensionnelle à chaud : (méthodologie interne) | < 70 °C |
| Essai de fissuration par retrait thermique contrarié : (méthodologie interne) | Résiste à - 30 °C |

Tableau 4 – Caractéristiques de la feuille BARYPRENE 30A

| Spécifications | 30 A |
|--|------------------------|
| Armature voile de verre | 50 g/m ² |
| Liant Baryprène | 3 650 g/m ² |
| Surface – sablé ou talc micassé | 100 g/m ² |
| Sous-face film thermofusible | 10 g/m ² |
| Joint de recouvrement sablé | 5 cm |
| Dimensions du rouleau | 10 m x 1 m |
| Poids moyen indicatif du rouleau | 38 kg |
| Épaisseur minimale | 3 mm |
| Retrait libre maximal à 80 °C (NF EN 1107-1) | ≤ 0,1 % |
| Souplesse à froid (NF EN 1109) | ≤ - 15°C |
| Résistance à la traction (NF EN 12311-1), à la rupture du VV : | |
| Longueur (N/50mm) | ≥ 200 |
| Largeur (N/50mm) | ≥ 120 |
| Allongement à la rupture du VV (NF EN 12311-1) : | |
| Longueur (%) | ≥ 2 |
| Largeur (%) | ≥ 2 |

Tableau 4 bis – Spécifications du Liant BARYPRENE en bitume élastomère SBS

| Caractéristique | Valeur spécifiée à l'état initial | Valeur spécifiée à l'état vieilli | Normes |
|---|---|-----------------------------------|---------------------------------------|
| Ramollissement TBA (°C) | ≥ 120 | ≥ 120 | NF EN 1427 |
| Pénétration à 25 °C (1/10° mm) | 40 | | NF EN 1426 |
| Température limite de pliage à froid (°C) | ≤ - 15 | ≤ - 5 | Guide UEAtc |
| Retour élastique après élongation | Après déformation de 100 % rémanences ≤ 10 % | | XP P 84-360 |
| Allongement à la rupture à 23 °C | 1 500 % | | Épaisseur : 2 mm, vitesse : 100 mm/mn |

Tableau 5 – Nomenclature de l'autocontrôle

| | Fréquence |
|---|--|
| <p>Sur les matières premières</p> <p>Bitume de base : pénétrabilité à 25 °C</p> <p>Bitume de base : TBA</p> <p>Filler : volume apparent au toluène</p> <p>Sable : granulométrie</p> <p>teneur en eau</p> | <p>Chaque livraison</p> <p>Chaque livraison</p> <p>Chaque livraison</p> <p>Au minimum 1/5 livraisons</p> <p>Chaque livraison</p> |
| <p>Sur produit finis (en usine)</p> <p>Indentation de type A (selon NF T 66-002)</p> <p>Régulation de la température</p> | <p>1/porteur ou remorque</p> <p>1 réglage / porteur ou remorque</p> |
| <p>Sur produits finis (sur chantier)</p> <p>Indentation retour de type A (NF T 66-002)</p> <p>Prise de la température</p> <p>Flexion 3 points à froid</p> <p>Poinçonnement dynamique (NF P 84-353)</p> | <p>3/porteur ou remorque</p> <p>régulièrement au cours de la coulée avec un thermocouple</p> <p>2 par an et par usine sur éprouvettes neuves</p> <p>2 par an et par usine sur éprouvettes neuves</p> |

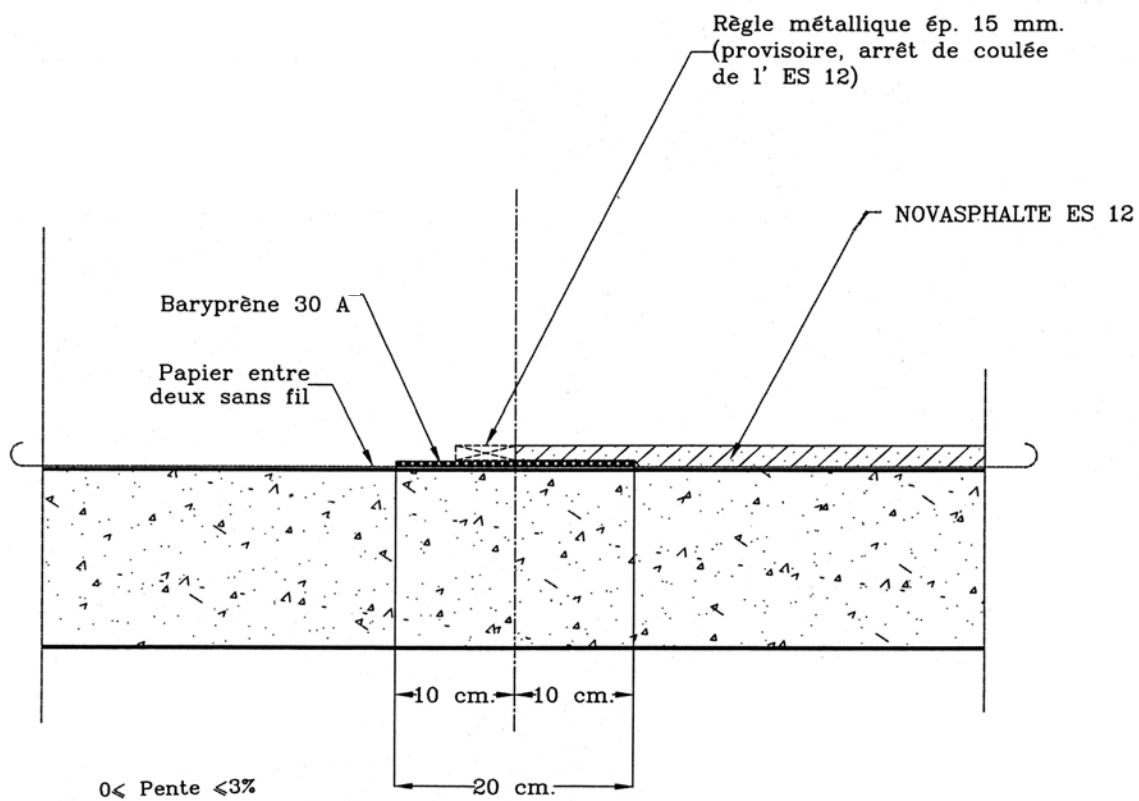


Figure 1 – Bande de raccord pour joint de coulée

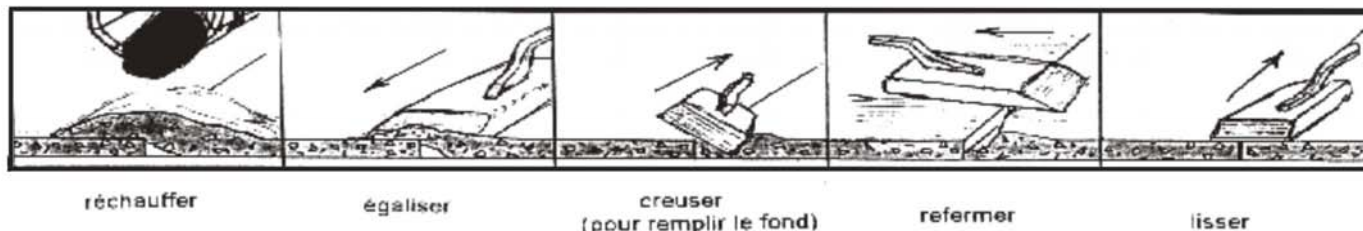


Figure 2 – Jointolement

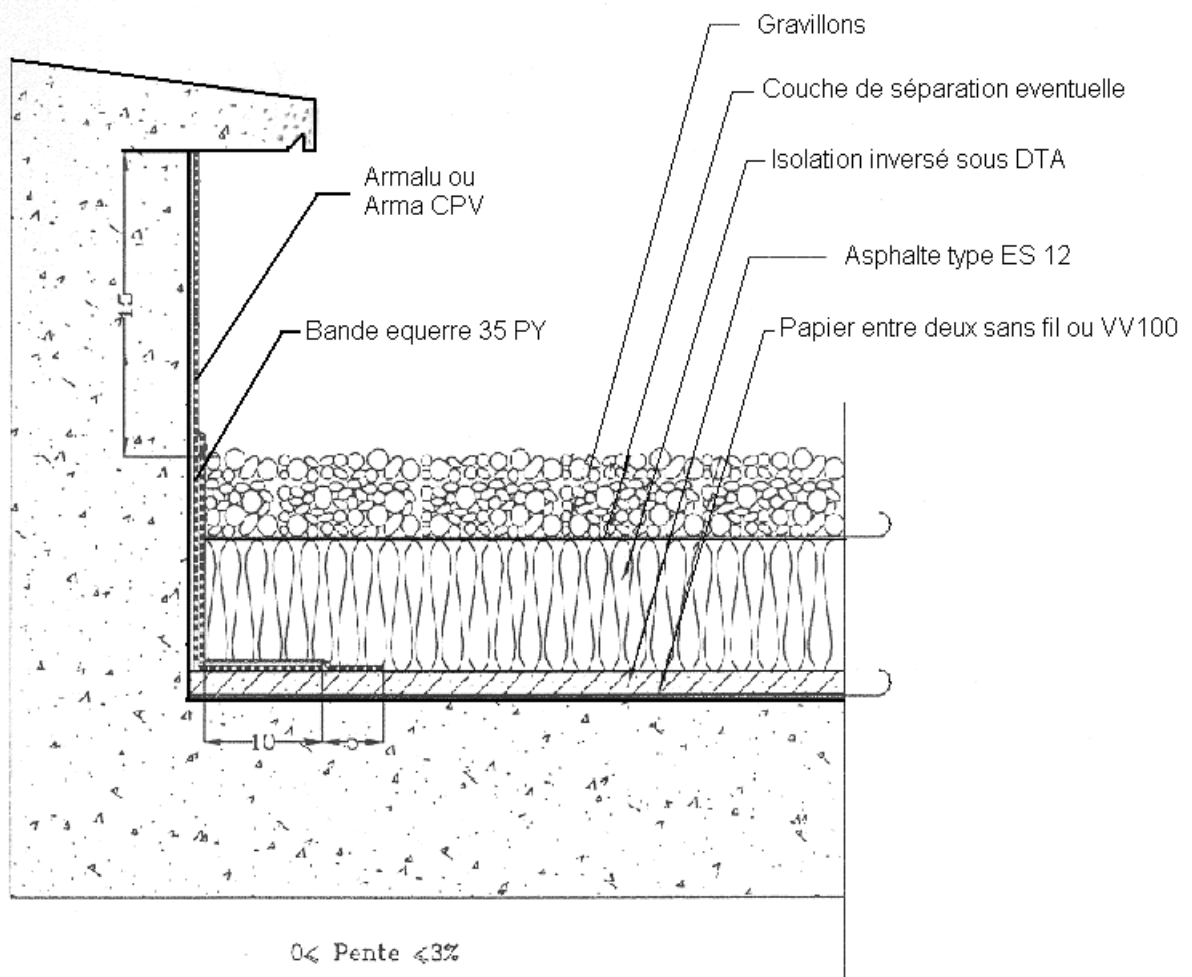


Figure 3 – Relevés / coupe type, avec équerre de renfort sur l'asphalte

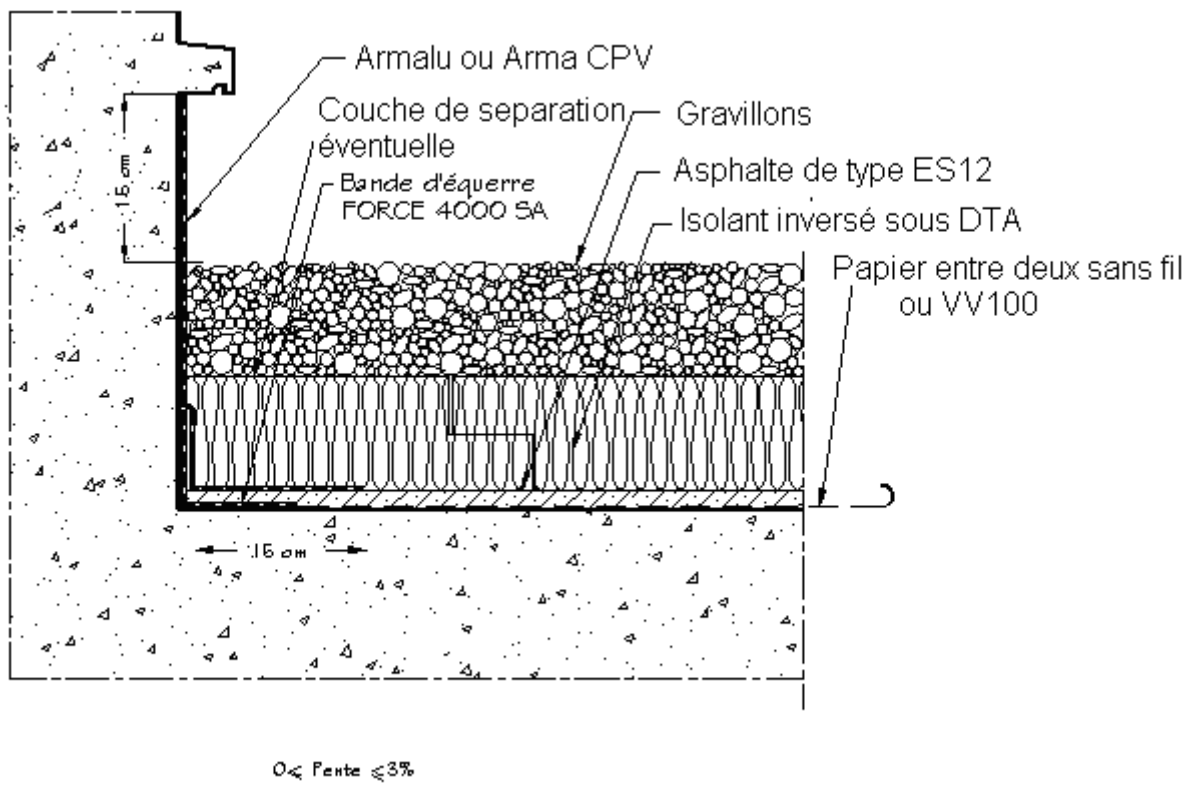


Figure 4 – Relevés / coupe type avec équerre de renfort sous l'asphalte

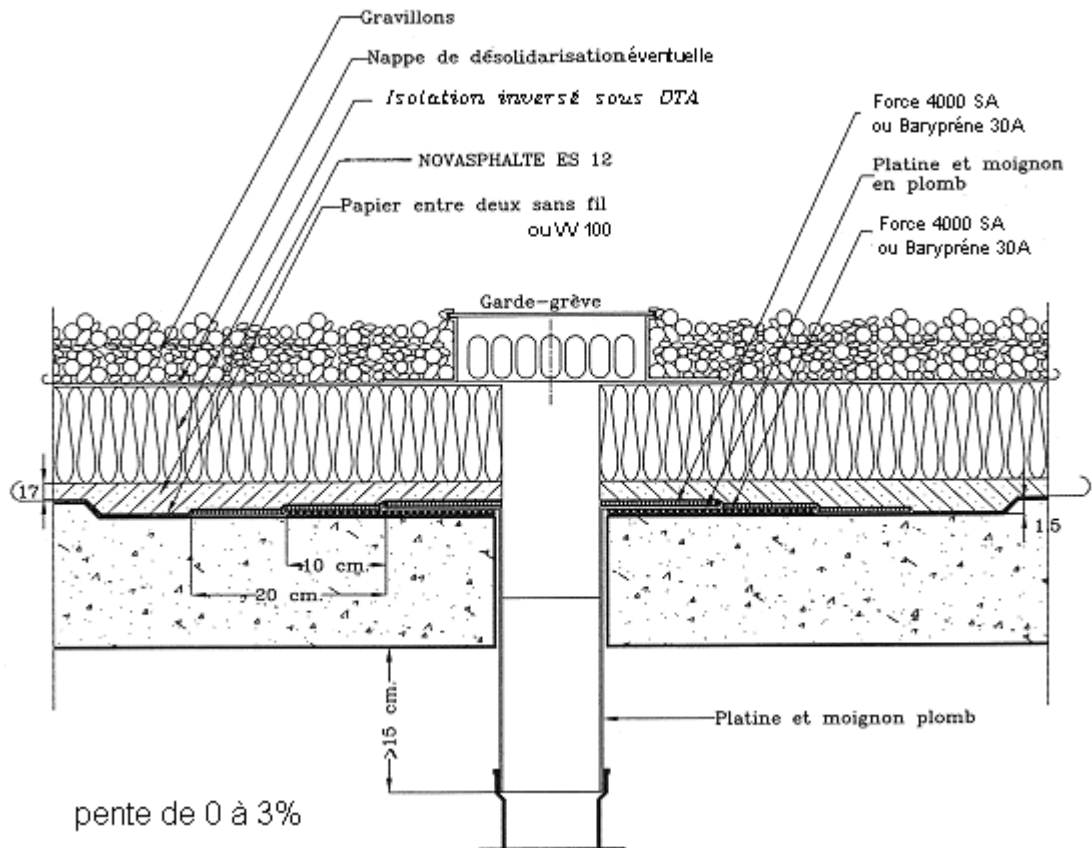


Figure 5 – Raccordement aux EP

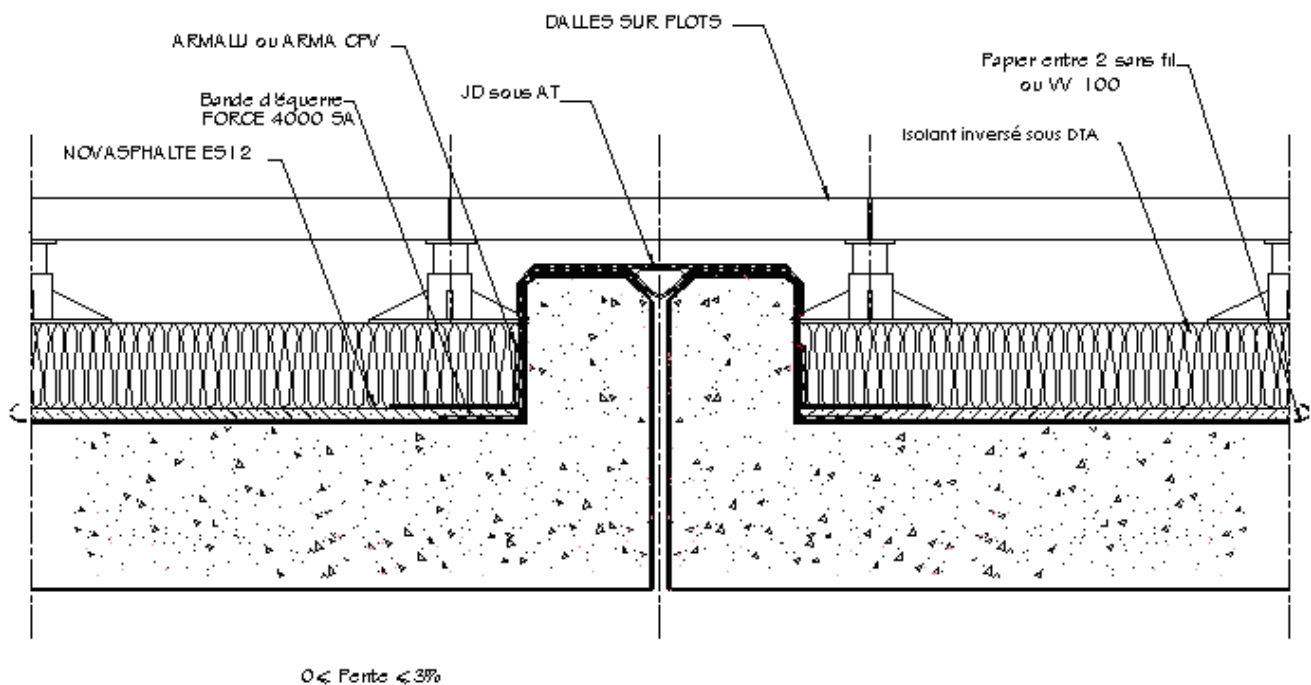


Figure 6 – Joints de dilatation

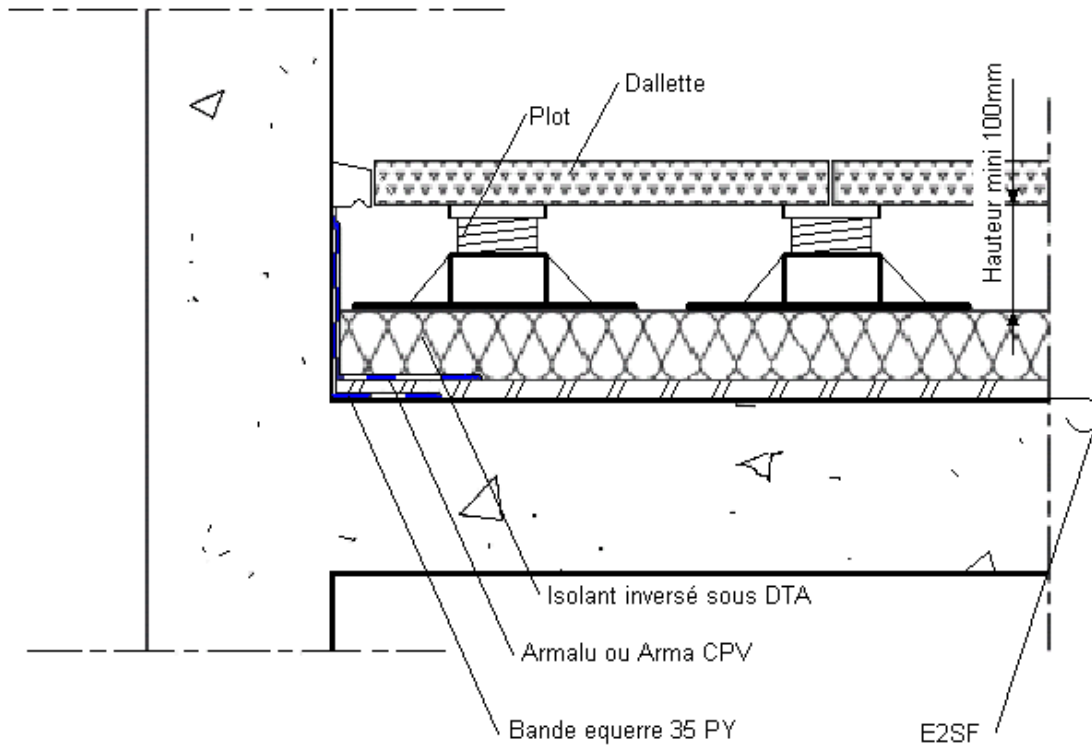


Figure 7 – Relevé sous niveau fini des dalles

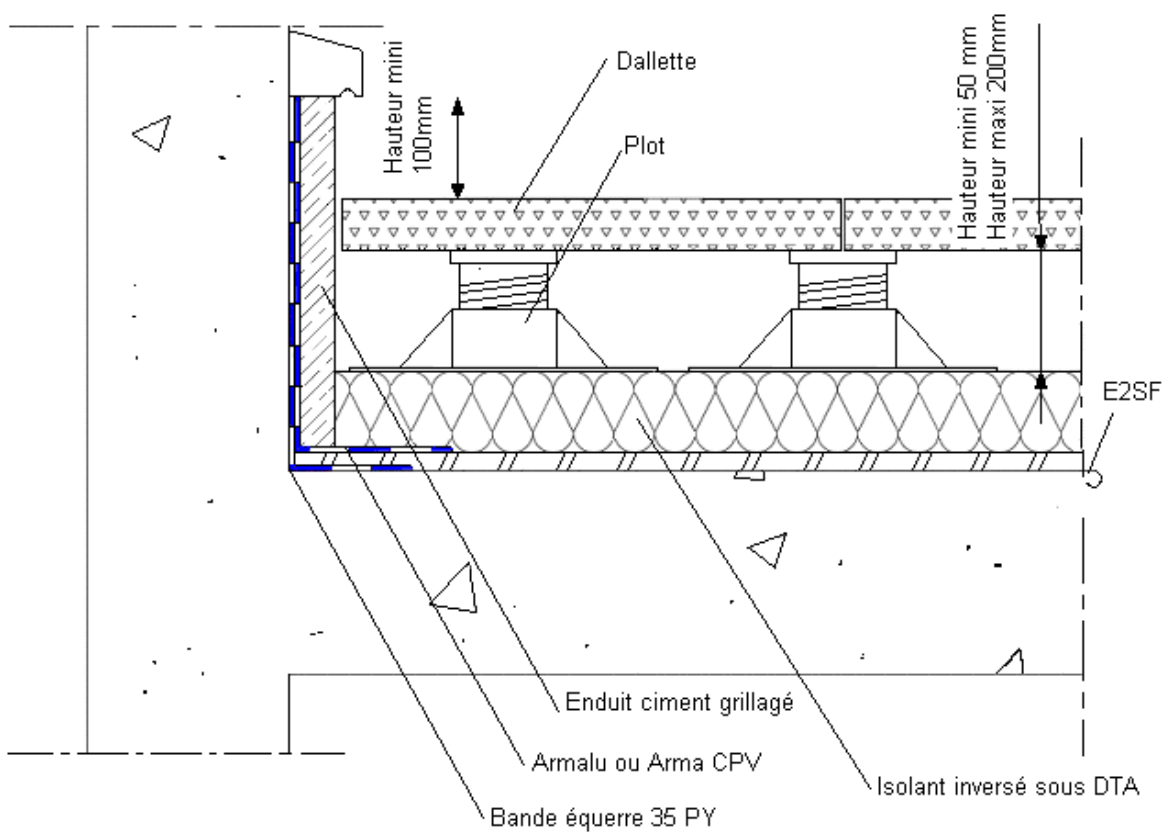


Figure 7bis – Relevé au dessus du niveau fini des dalles