OFFICE DES
ASPHALTES

CAHIER DES CHARGES

FASCICULE 4

Edition 2019

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART ET DES OUVRAGES DE TRAVAUX PUBLICS ENTERRÉS

9, rue de Berri - 75008 PARIS
Tél. : 01 44 13 32 00 - E-mail : info@asphaltes.org - WEB : www.asphaltes.org

SOMMAIRE

TITRE 1
PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES COMMUNES

1.1 - DOMAINE D'APPLICATION 2
1.2 - DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE 2
1.3 - DÉFINITIONS 5
1.4 - CORRESPONDANCE ENTRE LES APPELLATIONS ET ABRÉVIATIONS USUELLES 8

TITRE 2
PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COMMUNES

2.1 - CONCEPTION DES SUPPORTS 9
2.2 - COMPOSITION DES REVÊTEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ 13
2.3 - ADAPTATION DES COMPLEXES A LA FONCTION 14

TITRE 3
ÉXÉCUTION DES TRAVAUX

3.1 - PRESCRIPTIONS PRÉALABLES A LA MISE EN OEUVRE 16
3.2 - MISE EN OEUVRE 16
3.3 - GESTION DE LA QUALITÉ 19

ANNEXES

ANNEXE 1 - FICHES TECHNIQUES COMPLEXES 24
ANNEXE 2 - FICHES TECHNIQUES PRODUIT 27
ANNEXE 3 - GÉOMÉTRIE DES SUPPORTS, ETANCHÉITÉ, DETAILS TYPES 31
ANNEXE 4 - PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ 50

TITRE 1

PRESCRIPTIONS ADMINISTRATIVES COMMUNES

1.1 DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document définit les caractéristiques et les conditions de mise en œuvre des revêtements d'étanchéité en asphalte ou mixtes et de leurs sous couches, sur les ouvrages suivants :

- Ponts en béton armé,
- Ponts en béton précontraint,
- Ponts à charpente métallique et tablier en béton,
- Ponts à platelage métalliques et à tablier orthotrope,
- Passerelles piétonnes à tablier métallique, en béton et bois,
- Tranchées couvertes,
- Parkings et autres ouvrages publics enterrés.

Il s'applique aux ouvrages de France continentale et insulaire d'Europe occidentale, en climats de plaine et de montagne.

1.2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1.2.1 REFERENCES NORMATIVES

- NF EN 12970 Asphalte coulé pour étanchéité - Définitions, spécifications et méthodes d'essai.
- NF EN 13108-6 Spécification des matériaux - Partie 6 : Asphalte coulé routier.
- NF B 13-001 Roches, Poudres et fines d'asphalte naturel.
- NF EN 13043 Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées, aérodromes et d'autres zones de circulation.
- NF EN 12697-20 Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud
  - Partie 20 : essai d'indentation sur cubes ou éprouvettes Marshall
- NF EN 12697-21 Méthodes d'essai pour mélange hydrocarboné à chaud
  - Partie 21 : essai d'indentation de plaques
- NF EN 12697-1 Teneur en liant soluble
- NF EN 1426 Bitumes et liants bitumineux - Détermination de la pénétrabilité à l'aiguille.
- NF EN 1427 Bitumes et liants bitumineux - Détermination de la température de ramollissement - Méthode Bille et Anneau.

- NF EN 29073-3 Textiles - Méthodes d'essai pour non tissé - Partie 3 : Détermination de la résistance à la traction et à l'allongement.
- NF EN 933-1 Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats - Partie 1 : Analyse granulométrique par tamisage.
- NF EN 12591 Liants hydrocarbonés - Bitumes purs - Spécifications.
- NF P 18-545 Granulats : Vocabulaire - Définitions et Classifications.
- NF T 66 033 Détermination du coefficient de maniabilité.
- NF P 84 204.1 DTU 43.1 Travaux d'étanchéité des toitures terrasses pente de 0 à 5 %.
- NF P 10-203-1 D.T.U. 20-12 Supports d'étanchéité.
- NF P 84 353 Poinçonnement dynamique.
- ISO 2591-1 Tamisage de contrôle.
- NF EN 13036-1 Caractéristiques de surface des routes et aérodromes – Méthodes d'essai Partie 1 : mesurage de la profondeur de macrotexture de la surface d'un revêtement à l'aide d'une technique volumétrique à la tâche.
- NF EN 14693 Feuilles souples d'étanchéité - Étanchéité des ponts et autres surfaces en béton circulables par les véhicules - Détermination du comportement des feuilles en bitume lors de l'application de l'asphalte coulé
- NF EN 13596 Feuilles souples d'étanchéité - Étanchéité des ponts et autres surfaces en béton circulables par les véhicules - Détermination de l'adhérence.
- NF EN ISO 8503-4 et ISO 8501.1 : Supports métalliques
- NF EN 1090-2+A1 : Supports métalliques, annexe D.2.18.18
- NF P 98286 Tabliers métalliques : Flexion inverse, essais de résistance à la fatigue
- NF P 84-207-1 Éléments porteurs en bois et dérivés

1.2.2 AUTRES DOCUMENTS

⇨ **Fascicule 65 : Version 1.0 - Décembre 2017** du Cahier des Clauses Techniques Générales applicables aux Marchés Publics de Travaux, relatif à : « L'exécution des ouvrages de génie civil en béton armé et précontraint par post-tension ».

⇨ **Fascicule 67 : Titre I, Version 1.0 - Décembre 2017** du Cahier des Clauses Techniques Générales des Marchés Publics de Travaux, relatif à : « l'étanchéité des ponts routes et des passerelles, support en béton et support métallique».

Il définit :
- les spécifications des matériaux et leurs conditions d'essai et de réception
- le mode d'exécution des travaux.

⇨ **Fascicule 67 : Titre III, Version 1.0 - Décembre 2017** du Cahier des Clauses Techniques Générales des Marchés Publics de Travaux, relatif à : « L'étanchéité des ouvrages souterrains ».

Il définit :
- les ouvrages
- les spécifications des matériaux et produits et leurs conditions d'essai et de réception
- les modalités d'exécution des travaux.

⇨ **Guide pour l'instruction d'une demande d'Avis Technique du CEREMA :**
Exigences et spécifications.

⇨ **Avis Technique pour les Etanchéités de ponts-routes (AT CEREMA)**

⇨ **Guide pour l'instruction d'une demande d'Avis Technique du CEREMA CETU :**
Procédure d'évaluation des procédés d'étanchéité utilisés dans les ouvrages souterrains

⇨ **Avis technique pour les procédés d'étanchéité utilisés dans les ouvrages souterrains (AT CETU)**

⇨ **Avis Technique d'Expert de l'AFTES**

Les avis techniques fournissent un avis officiel sur le comportement prévisible des produits, procédés et matériels pour éclairer les Maîtres d'ouvrage et les Maîtres d'œuvre dans leurs décisions.
Ces avis techniques ont été préparés sous la responsabilité de commissions mises en place par le CEREMA et le CETU, associant l'Administration et les professionnels de l'étanchéité représentés par leurs syndicats.

⇨ **S.T.E.R. 81 :**

Dossier pilote publié en 1981 par le **S**ervice d'**É**tudes **T**echniques des **R**outes et **A**utoroutes (SETRA) et qui traite de certains équipements des tabliers à travers quatre sous-dossiers :

- sous-dossier ST : Surfaçage des Tabliers
- sous-dossier E : Étanchéité
- sous-dossier R : couches de Roulement
- Clauses Techniques courantes et spécifications
- Mises à jour 1 et 2

N.B. : La parution du Fascicule n° 67 du C.C.T.G. - Titre I, rend caduques, seulement, les Clauses Techniques relatives à l'étanchéité des ponts du STER 81, l'ensemble des sous-dossiers restant applicables.

⇨ **PONTS ROUTES EN MAÇONNERIE", "Guide Technique"**
Protection contre l'action des eaux
Ce document dont Mr Michel FRAGNET était le rédacteur a été édité par le SETRA en mai 1992.

⇨ **GUIDE PRATIQUE POUR LA CONCEPTION DES ÉTANCHÉITES BITUMINEUSES SUR LES OUVRAGES DE GÉNIE CIVIL** de l'Office des asphaltes**,** version juillet 2018.

⇨ **COMPLEXES D'ÉTANCHÉITÉ INSCRITS SUR LA LISTE D'APTITUDE SNCF**
Liste établie le **1er septembre 2017** par la **SNCF RESEAU** DIRECTION INGENIERIE & PROJETS DEPARTEMENT DES OUVRAGES D'ART

EIle définit :

- les caractéristiques des matériaux, les marques et complexes admis.
- les domaines d'emploi.

⇨ **Fascicule 10 du Cahier des charges de l'Office des Asphaltes :**

Il définit les conditions :

- de fabrication,
- de transport,
- de mise en œuvre
- de contrôles des asphaltes coulés.

⇨ **RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'ETANCHEITE DES COUVERTURES D'OUVRAGES ENTERRES A L'AIDE DE SYSTEMES A BASE D'ASPHALTE OU DE BITUME** publiées par l'**AFTES** et approuvé par le Comité Technique du 28 novembre 2002.

⇨ **FDES**

⇨ **Règles REACH**

⇨ **Guide Pratique de la Construction Routière : Fascicule 31**

⇨ **Surfaçage des tôles de platelages :** par Mr P.MEHUE, publié dans le "Bulletin des ponts métalliques" (N° 10 et 11)

⇨ **Conception et mise en œuvre des platelages en dalles orthotropes :** par Mr P. MEHUE (AIPCR de Léningrad de 1991)

1.3 DÉFINITIONS

ADJUVANTS : produits naturels ou de synthèse que l'on incorpore à l'asphalte en faibles proportions, afin d'en améliorer ou modifier les caractéristiques physiques.

ASPHALTE COULÉ : (*traditionnellement dénommé « **ASPHALTE** » avant mise en œuvre et utilisé ainsi par simplification dans le texte)* mélange, obtenu par fusion à chaud et comportant :

- le mastic d'asphalte,
- un squelette minéral utilisant des sables et gravillons en proportions variables.

Coulé à chaud, l'asphalte ne comporte pas de vides. Il est imperméable et sa mise en œuvre ne nécessite pas de compactage.

- **Asphalte coulé à chaud :**

  Asphalte coulé, fabriqué, transporté et mis en œuvre à une température supérieure à 200°C. cette catégorie n'est plus conforme à la Directive européenne REACH du 01/06/2007 applicable depuis le **1er décembre 2010**.

Les caractéristiques du mélange sont définies par la norme **NF EN 13108-6**.

- **Asphalte coulé à basse température (BT) :**

Asphalte coulé, fabriqué, transporté et mis en œuvre à une température comprise entre 180° C et 200° C.

Les caractéristiques du mélange sont définies par la norme **NF EN 13108-6.**

- **Asphalte coulé à très basse température (TBT) :**

Asphalte coulé, fabriqué, transporté et mis en œuvre à une température inférieure à 180° C.

ASPHALTE COULÉ ROUTIER : mélange de granulats et de bitume dans lequel le volume des fines et de liant est supérieur au volume des vides restant dans le mélange.

ASPHALTE NATUREL : roche généralement calcaire ou siliceuse imprégnée de bitume naturel.

CETU : Centre d'**É**tudes des **T**unnels (remplacé depuis janvier 2014 par le CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)

DDT : Direction **D**épartementale des **T**erritoires

ENDUIT D'IMPRÉGNATION À FROID (EIF)

Bitume en solution ou en émulsion destiné à faciliter l'adhérence de la première couche d'étanchéité,

ÉTANCHÉITÉ : Complexe composé d'une ou plusieurs couches en asphalte ou autre matériau s'opposant à tout passage de l'eau à l'état liquide.

FDES : Fiche de **D**éclaration **E**nvironnementale et **S**anitaire.

FDS : Fiches de **D**onnées **S**écurité.

FEUILLE PRÉFABRIQUÉE (synonyme chape)

Feuille souple de bitume fabriquée en usine, comportant à l'intérieur ou à l'extérieur une ou plusieurs armatures, livrée sous forme de rouleaux et prête à l'emploi.

FILLERS : sont obtenus par broyage calibré d'une roche non-imprégnée, généralement calcaire. Ce type de granulat doit être issu de calcaire naturel et ne doit pas présenter une teneur en carbonate de calcium inférieure à **80 %** en masse conformément aux spécifications requises dans la norme **NF EN 13043** pour une utilisation dans les asphaltes coulés. Dans ce type de granulat, une proportion substantielle est retenue au tamis de **0,063** mm et une large fraction passe au tamis de **2,00** mm.

FINES : Les fines d'ajout (passant au tamis de **0.063** mm) entrant dans la composition de l'asphalte peuvent provenir de :

roche naturelle broyée, telle que roche calcaire, roche siliceuse, partie du filler passant au tamis de **0,063** mm ;

- poudre de roche d'asphalte naturel ;
- la récupération de poussières de filtrations.

FMAS : Film **M**ince **A**dhérent au **S**upport, dénomination remplacée par l'appellation **SEL** qui signifie **S**ystème **d'É**tanchéité **L**iquide (résine polymérisable).

FPM : Feuille **P**réfabriquée **M**onocouche

FPB : Feuille **P**réfabriquée **Bicouche**

FPA : Feuille **P**réfabriquée recouverte **d'A**sphalte

GRANULATS : Composants inertes de l'asphalte constituant le squelette minéral, prenant suivant leur dimension les noms de sables et gravillons.

LCPC : Laboratoire **C**entral des **P**onts et **C**haussées. Au 1er janvier 2011, l'INRETS et le LCPC ont fusionné pour donner naissance à l'**IFSTTAR** (**I**nstitut **f**rançais des **s**ciences et **t**echnologies des **t**ransports, de l'**a**ménagement et des **r**éseaux).

LRPC : Laboratoire **R**égional des **P**onts et **C**haussées

LIANT : Matière dont les propriétés thermoplastiques lui permettent de durcir lors du refroidissement et de lier les granulats entre eux.

Il est en général constitué par du bitume et éventuellement des adjuvants ; il peut dans certains cas, être remplacé par un liant de synthèse.

MALAXEUR RAPIDE ou **SEMI-RAPIDE :** matériel de fabrication continue, permettant un pré mélange du liant, des fines, du sable et des gravillons préalablement chauffés.

Le malaxeur rapide nécessite un malaxage complémentaire afin d'homogénéiser le produit et de l'amener à la température de mise en œuvre.

MANIABILITÉ : degré de plasticité d'un asphalte tel qu'il puisse être manipulé et appliqué dans des conditions satisfaisantes de facilité et de qualité de surfaçage.

MASTIC D'ASPHALTE : constitué d'un liant bitumineux et de fines (asphalte synthétique) ou de poudre d'asphalte (asphalte naturel).

MHC : Produit bitumineux mis en œuvre par **M**oyen à **H**aute **C**adence

PAQ : Plan d'**A**ssurance **Q**ualité ou **PQ : P**lan **Q**ualité

PÉTRIN : *(synonymes : malaxeur, four)* Cuve munie d'un système mécanique de brassage et de chauffage, utilisée pour mélanger les composants afin d'obtenir une homogénéité et une température suffisantes pour amener l'asphalte à une maniabilité optimale.

PONT À DALLE ORTHOTROPE ou pont à tablier orthotrope est un pont dont le tablier comporte des plaques portantes en acier raidies, soit longitudinalement, soit transversalement.

PORTEUR À ASPHALTE *(ou camion malaxeur)***:** Véhicule routier équipé d'un malaxeur destiné à approvisionner l'asphalte entre le lieu de fabrication et les chantiers.

Ce matériel est équipé d'un système de chauffage thermo-régulé destiné à livrer l'asphalte à la température d'application prévue.

POUDRE D'ASPHALTE : La poudre ou fines d'asphalte est obtenue par broyage calibré du minerai d'asphalte naturel.

PPSPS : Plan **P**articulier de **S**écurité et de **P**rotection de la **S**anté

PRIMAIRE : Couche d'accrochage en résine polymérisable, constituant un bouche pores.

PROFONDEUR DE LA MACROTEXTURE (P.M.T) : Rapport d'un volume de billes de verre défini à l'aire de la tache produite par celles-ci uniformément étalé par arasement sur le revêtement.

REACH : Acronyme anglais désignant : L'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des produits chimiques, dont l'abréviation est REACH (pour ***R**egistration, **É**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals*).

REVÊTEMENT : Couche en asphalte coulé, généralement gravillonné, mise en œuvre en différentes épaisseurs suivant l'usage et destinée à recevoir une circulation, ou des stockages.

SEL : Système **d'É**tanchéité **L**iquide (résine polymérisable).

SÉTRA : Service d'**É**tudes sur les **T**ransports, les **R**outes et leurs **A**ménagements (remplacé depuis janvier 2014 par le **CEREMA** : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement)

SUPPORT : On appelle support d'étanchéité, l'élément de la construction sur lequel est appliqué directement le revêtement d'étanchéité,

TEINTE NATURELLE : Noir brillant à l'état neuf, l'asphalte devient mat, puis tend vers le gris sous l'effet de la circulation et des intempéries.

TEXTURE SUPERFICIELLE *(rugosité)* : Aspect de surface, homogène, caractéristique d'un asphalte coulé.

1.4 CORRESPONDANCE ENTRE LES APPELLATIONS ET ABRÉVIATIONS USUELLES

Tableau n° 1 :

CORRESPONDANCE ENTRE LES APPELLATIONS USUELLES BATIMENT ET TRAVAUX PUBLICS		
TERMINOLOGIE USUELLE DANS LA PROFESSION	**CEREMA**	**S.N.C.F.**
Asphalte pur **AP**	Mastic d'asphalte (**NF EN 12970** mastic d'asphalte type 1 ou 2)	Asphalte pur
Asphalte gravillonné **AG**	Asphalte gravillonné (**NF EN 12970** Asphalte coulé à gros granulats)	Contre-chape lourde en asphalte porphyré.
Ancienne dénomination "Chape" Feuille préfabriquée, Feuille souple d'étanchéité suivant normes NF EN	Feuille préfabriquée en bitume polymère (FP)	Chape d'étanchéité (Feuille hydrocarbonée) première et deuxième contre-chape préfabriquée
Chéneau, caniveau	Caniveau-corniche	Caniveau-corniche
Caniveau asphalte	Caniveau fil d'eau ou fil d'eau en asphalte	Caniveau fil d'eau ou fil d'eau en asphalte
Acrotère	Corniche, contre-corniche ou longrine	Corniche, contre-corniche ou longrine
Enduit en mortier de ciment grillagé: ECG	Enduit en mortier de ciment grillagé	Contre-chape en mortier de ciment armé
Joints de dilatation	Joints de chaussée ou de trottoir	Joints entre parties d'ouvrages
Pont sur la voie concernée au-dessus d'une route, d'une rivière, d'une voie ferrée ou d'une vallée	P.I, (Passage Inférieur)	P. I. ou saut de mouton s'il s'agit d'une voie ferrée au-dessus d'une autre voie
Pont au-dessus de la voie concernée	P.S. (Passage Supérieur)	P.S. (Passage Supérieur)
Petit ouvrage sur ruisseau ou passage d'eau	P.H. (Passage Hydraulique)	P. H. (Passage Hydraulique)
Passage inférieur en cadre fermé	P.I.C.F.	P.I.C.F,
Passage inférieur en portique ouvert	P.I.P.O.	P.I. P.O.

TITRE 2

PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COMMUNES

2.1 CONCEPTION DES SUPPORTS

2.1.1 GÉNÉRALITÉS

Les tabliers de ponts en béton ou métalliques et les dalles de couverture des ouvrages enterrés constituent le support des parties courantes de l'étanchéité. Les longrines, les trémies, les piédroits, en constituent les limites. Les joints de chaussée, les joints de structures enterrées, les évacuations pluviales, et les pénétrations telles que les ouvrages de dispositifs de retenue, signalisation ou éclairage sont des points singuliers.

L'étude, la conception et la réalisation du support et des points singuliers doivent être menées avec le plus grand soin.

De celles-ci dépendent en effet, le fonctionnement, la fiabilité et la pérennité de l'étanchéité.

Il est indispensable que l'Entrepreneur d'étanchéité soit désigné suffisamment tôt pour être associé à leur conception dès l'étude des détails d'exécution.

2.1.2 SUPPORTS EN BÉTON DE CIMENT

2.1.2.1 CARACTÉRISTIQUES

- **Age minimum du béton**

  Pour les feuilles préfabriquées + Asphalte comme pour les complexes tout asphalte, les fascicules 67 Titre I et Titre III n'imposent pas d'âge minimum ; ils indiquent toutefois un délai raisonnable de deux semaines.

  Il est prudent néanmoins de moduler cette durée en fonction notamment de la saison, de la situation de l'ouvrage et de l'épaisseur du support,

- **Cohésion superficielle du béton**

  Le fascicule 67 titre I, article 8.4 tableau 9 impose une cohésion superficielle du béton **> 1,5 MPa** pour les procédés semi adhérents et adhérents.

  Le fascicule 67, Titre III, article 9.3.2 prévoit une cohésion superficielle du béton **> 1,5 MPa**, pour les procédés adhérents.

2.1.2.2 GÉOMÉTRIE DU SUPPORT

Elle répond aux spécifications du fascicule 65, article 8.8.2.3 « surfaces non coffrées »

- **Texture superficielle :**

La texture superficielle est la géométrie de la surface sur quelques décimètres carrés. Elle est mesurée par la profondeur moyenne de texture (**PMT = 1 mm**) correspondant à la plaquette **PI** et (**PMT = 1,5 mm**) correspondant à la plaquette **P2** du SETRA.

Suivant le système d'étanchéité retenu, les critères suivants sont appliqués :

- étanchéité feuille + asphalte **PMT < 1 mm**,
- étanchéité en asphalte coulé **PMT ≥ 1 mm**.

Dans ce dernier cas, une profondeur moyenne de texture supérieure à **1 mm** peut être admise sous réserve d'une étude particulière.

Un support trop lisse (**PMT < 0,4**) est toutefois à proscrire. Plus couramment, il est habituel de dire que le béton doit présenter un aspect "taloche fin".

Dans un but objectif il est nécessaire de prévoir un essai de convenance de talochage sur une dizaine de m^2.

- **Planéité générale :**

Elle doit être telle qu'après la réalisation de l'étanchéité, compte tenu de la pente, du dévers et des points singuliers, aucune retenue d'eau ne soit possible.
Les tolérances admises sont les suivantes :

- gabarit de **2 m** : **8 mm,**
- gabarit de **0,20 m** : **3 mm**.

Le rôle de l'étanchéité n'est pas de reprendre les flaches ; néanmoins dans certains cas, après étude particulière, un déflachage localisé peut être envisagé.

- **Reliefs :**

Leur texture est équivalente à celle du support des parties courantes, Des engravures d'une hauteur minimum de **0,10 m** (au minimum à **5 cm** au-dessus du niveau du fil d'eau ou de la couche de roulement, compte tenu du rechargement éventuel prévu) et d'une profondeur de **0,04 m** doivent permettre le logement du relevé d'étanchéité et de sa protection mécanique, (Voir figures n° 13 à 16).

Dans le cas de dispositions différentes prévues par le C.C.T.P, elles doivent faire l'objet d'une étude particulière menée conjointement avec les différents intervenants.

Pour les retombées, le traitement du parement vertical doit dépasser de **0,15 m**, la reprise de bétonnage ; le raccordement avec la partie courante ne doit pas présenter un large chanfrein mais seulement une arête adoucie. (Voir figure n° 31)

Pour les ouvrages enterrés, les dispositions retenues pour la préparation des reliefs sont conformes aux normes **NF P 84-204** (D.T.U. 43-1) et **NF P 10-203-1** (D.T.U. 20-12).

Le non respect de ces dispositions compromet le bon fonctionnement et la tenue ultérieure de l'étanchéité.

2.1.2.3 PRÉPARATION ET RÉCEPTION DU SUPPORT

La visite préparatoire à la réception du support est effectuée de préférence en présence du maître d'oeuvre. Le support étant réputé satisfaire aux exigences de l'article 8.8 Contrôles Tableau 13 du fascicule 67 Titre I, chapitre III, et de l'article 9.2.3 du fascicule 67 Titre III, chapitre III.

La réception ne peut être prononcée que si le support présente des caractéristiques conformes à l'article 8.3.2.3 du fascicule 65.
Une préparation minimale et normale du support est habituellement à la charge de l'Entrepreneur d'étanchéité, et ne constitue pas pour ce dernier une prise de possession, ou une réception du support, elle consiste en :

- un balayage,

ou • un soufflage à l'air comprimé sec et déshuilé,

ou • une aspiration,

ou • éventuellement un lavage à l'eau à la pression normale de distribution,

Cette préparation doit permettre de faire apparaître des défauts invisibles sur un support souillé ou encombré.

Dans l'hypothèse où, après les opérations décrites ci-dessus, il subsiste des matières telles que laitance, particulièrement des produits de cure (pour les complexes adhérents), maculations diverses, une préparation complémentaire est à envisager pour les revêtements avec feuilles préfabriquées, par tout moyen approprié, suivant l'article 8.8.3 du fascicule 65, et agréé par le maître d'œuvre.

Dans le cas où un ragréage local ou général est envisagé, sa résistance à la traction (Rt) devra être **> 1.5 MPa.**

Ces prestations à la charge de l'Entreprise de Génie Civil peuvent éventuellement être confiées à l'étancheur dans des conditions à définir.

A l'issue de cette visite préparatoire à la réception, un procès verbal précise :

- l'aptitude du support à recevoir la chape d'étanchéité prévue.
- les éventuelles opérations complémentaires pour rendre le support conforme aux articles précités,
- une date prévisionnelle pour la réception du support permettant de constater en présence du Maître d'œuvre, la mise en conformité.
- La réception du support doit être effectuée contradictoirement en présence du Maître d'Ouvrage ou de son représentant, à son issue un procès verbal (« fiche de réception support ») sera dressé et approuvé par les intéressés.

2.1.2.4 TRAVAUX DE RÉFECTION

Une campagne de sondages permet d'appréhender l'épaisseur des couches de roulement ou de remblai, la présence et la nature du complexe d'étanchéité ; mais elle ne permet pas de déterminer avec suffisamment de précision l'état du support et en particulier sa texture superficielle.

D'autre part, les moyens utilisés pour l'enlèvement des remblais, des couches de chaussée et de l'étanchéité sont susceptibles de modifier la rugosité de surface du support.

L'entrepreneur d'étanchéité ne peut être tenu pour responsable des dégradations consécutives aux démolitions.

Une fois le support mis à nu et nettoyé, un constat contradictoire auquel sera obligatoirement associé l'étancheur sera établi et précisera si nécessaire, les dispositions à prendre pour la mise en conformité avec les termes des articles 2.1.2.2 et 2.1.2.3 ci-avant.

En cas de délais très réduits, ou d'impossibilité de ragréage généralisé compte tenu des risques que présente la mise en oeuvre d'une feuille préfabriquée adhérente sur un support rainuré" ; il devra être choisi en remplacement du complexe prévu au C.C.T.P., un complexe s'adaptant mieux à l'état de surface, par exemple une chape épaisse (8+22) ou un monocouche asphalte.

2.1.3 SUPPORTS MÉTALLIQUES, DALLES ORTHOTROPES

Le support, constitué par une tôle en acier est supposé conforme aux spécifications du § .2.1.4, est défini par son degré de propreté (**Sa 2.5**) et sa rugosité (**12,5 µm**) en conformité avec les normes : **ISO 8501.1, NF EN ISO 8503-4,** (IC:T 35503).

PRÉPARATION ET RÉCEPTION DU SUPPORT

La préparation consiste en l'obtention par des moyens mécaniques, par exemple la projection d'abrasifs, des caractéristiques définies ci-dessus, suivie de la mise en œuvre immédiate d'un primaire d'accrochage (avant l'apparition d'une fleur de rouille).

Pour la préparation on pourra se référer aux documents suivants:
"Surfaçage des tôles de platelages" par Mr P.MEHUE, publié dans le "Bulletin des ponts métalliques" (N° 10 et 11), "Conception et mise en œuvre des platelages en dalles orthotrope" par Mr P.MEHUE (AIPCR de Léningrad de 1991).

2.1.4 ÉLÉMENTS PORTEURS EN BOIS ET DÉRIVÉS

STER 81 sous dossier E, ANNEXE 2 -Article 2.2 – les platelages bois.
Ce type de support devra faire l'objet d'une étude particulière dans le respect des principes du chapitre 2, paragraphe 2.1 de la norme **NF P 84-207-1** (DTU 43.4)

ces travaux sont décrits dans :

Le chapitre 2 II. article 3.4. du Guide Pratique Pour La Conception Des Étanchéités Bitumineuses Sur Les Ouvrages De Génie Civil de l'Office des asphaltes**,** version juillet 2018.
Réalisation suivant chapitre 4, de la norme **NF P 84-207-1** (DTU 43.4)

2.1.5 ÉLÉMENTS PORTEURS EN MAÇONNERIE

"Etanchéités hautes" Ce type d'ouvrages n'est pas traité dans le Fascicule 67 titre 1 ; les "étanchéités basses et intermédiaires" sont assimilables aux complexes prévus au Fascicule 67 titre 3. Rencontrés le plus souvent dans les cas de réfection, ces travaux sont décrits dans :

Le chapitre 2 II. article 3.3 du Guide Pratique Pour La Conception Des Étanchéités Bitumineuses Sur Les Ouvrages De Génie Civil de l'Office des asphaltes**,** version juillet 2018.

2.2 COMPOSITION DES REVETEMENTS D'ÉTANCHÉITÉ

2.2.1 GÉNÉRALITÉS

Les solutions décrites dans le présent fascicule se réfèrent aux textes cités au paragraphe 1,2 et traitent des procédés suivants :

- procédés bicouche : uniquement à base d'asphalte coulé (indépendance partielle) ;
- procédés bicouche mixtes : chape préfabriquée + asphalte coulé (adhérence totale) ;
- procédés monocouche asphalte coulé : (adhérence totale).

Ces complexes classés dans la catégorie des chapes épaisses, doivent obligatoirement être l'objet suivant leur destination : soit d'un Avis Technique du SETRA ou CEREMA, soit d'un Avis d'Expert de l'AFTES, soit figurer sur la liste d'aptitude de la SNCF.

2.2.2 MATÉRIAUX

2.2.2.1 ASPHALTES COULÉS

Ces matériaux sont totalement pleins et imperméables et répondent aux spécifications de la norme **NF EN 12970**.

Les asphaltes sont codifiés dans le **F**ascicule **10** du **C**ahier des **C**harges de l'**O**ffice des **A**sphaltes, qui définit les caractéristiques des constituants, les conditions de fabrication et de transports.

- **Asphalte pur (AP3)**
  Première couche du complexe B (8 + 22)

- **Asphalte gravillonné (AG3)**
  Deuxième couche d'étanchéité du complexe B et complexes mixtes.

- **Asphalte gravillonné (AG4) pour pentes > à 5%**
  Deuxième couche d'étanchéité du complexe B et complexes mixtes.

- **Asphalte gravillonné monocouche (AGM 3)**
  Pour monocouche asphalte élastomère coulé sur un enduit bouche pores, défini par le détenteur du procédé.

Tableau n° 2 :

PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES ASPHALTES		
TYPES D'ASPHALTE	**TEMPERATURE DE MISE EN ŒUVRE**	**INDENTATIONS**
AP3	< 200° C	IW 20<I<80/10^{è}mm
AG3	< 200° C	IB 15<I<40/10^{è}mm
AG 3 (SNCF)	< 200° C	IB 20<I<50/10^{è}mm
AG 4	< 200°C	IB 5<I<15/10^{è}mm
AGM3	180 à 200°C	IB 15 ≤ I ≤ 45/10^{e}mm

2.2.2.2 MATÉRIAUX ASSOCIÉS

2.2.2.2.1 Couche d'accrochage

- Enduit d'Imprégnation à Froid (EIF)
  Bitume en solution ou en émulsion destiné à faciliter l'adhérence de la première couche d'étanchéité.
- Dans le cas d'un primaire par résine polymérisable, la composition est donnée dans l'Avis Technique

2.2.2.2.2 Écran d'indépendance partielle ou totale

- Papier kraft : papier ordinaire pesant environ **45 g/m^2**.
- Papier Pacific ou entre-deux sans fil (EDSF) : constitué de deux papiers liés entre eux par une couche de bitume. Poids total = **140 g/m^2**.
- Papier perforé : papier kraft ou crêpé percé de trous de diamètre **40 mm** (= **15%** de la surface),
- Résille de verre : toile en fibres de verre tissées présentant des mailles de **7 x 5** mm environ. D'un poids de **70 g/m^2**, elle doit avoir une résistance minimale de **37 daN** selon la trame et **90 daN** selon la chaîne sur une éprouvette de **5 cm** de large.

2.2.2.2.3 Feuilles préfabriquées

Le marquage « CE » ne présentant pas un caractère suffisamment discriminant, les feuilles préfabriquées utilisées doivent répondre aux spécifications des normes **NF EN 14693** et **NF EN 13596** et faire l'objet d'un AT du CEREMA.

Elles sont constituées par :

- un liant bitumineux généralement fillérisé, modifié ou non par des polymères,
- une armature,
- un sous-façage,
- un surfaçage autoprotégé ou non.

2.2.2.2.4. Accessoires

- E.P. ou avaloirs,
- Joints de dilatation,
- Drains, etc..,

2.3 ADAPTATION DES COMPLEXES A LA FONCTION

Les complexes utilisés sur les ouvrages d'art et sur les ouvrages enterrés sont définis par les fiches de **l'Annexe 1** du présent document :

2.3.1 Complexe B (8 + 22) : Le plus ancien, « asphalte chape épaisse », a fait ses preuves sur de nombreux ouvrages, tant en travaux neufs qu'en réfection. Mis en œuvre en semi adhérence (pentes à limiter à **5%**) ou même en indépendance (pentes >**3%**), il se satisfait de supports rustiques. Son mode de liaison n'interdit pas la circulation de l'eau à l'interface support/étanchéité.

Le caractère élasto-plastique de la première couche en asphalte pur AP 3 qui favorise la résistance à la fissuration du support limite ce complexe à des ouvrages ne recevant pas un trafic intense, en particulier de poids lourds ou une circulation canalisée.

2.3.2 Complexe mixte : Bicouche, il associe une feuille préfabriquée à une couche de **25 mm** d'asphalte gravillonné.
Mis en œuvre en adhérence, il transmet parfaitement les efforts tangentiels au tablier et réduit ainsi les risques fluage et d'orniérage des couches de roulement. De plus l'adhérence s'oppose au cheminement de l'eau à l'interface tablier / étanchéité.

Mis en œuvre en semi adhérence, il permet une économie sur le poste main d'œuvre et grande rapidité d'exécution mais ne s'oppose pas au cheminement de l'eau à l'interface tablier / étanchéité.

3.2.3 Complexes monocouche : Issus des nouvelles technologie d'asphalte élastomère, ces systèmes, sont mis en œuvre en différentes épaisseurs (**15 à 25 mm**), en adhérence, sur un primaire bouche pores constitué par une résine. En plus de la souplesse permettant de résister à la fissuration du béton ou aux déformations des supports métalliques, ils présentent un faible poids mort et une très grande rapidité d'exécution. Leur adhérence renforcée par l'utilisation d'un primaire bouche pores, leur confèrent toutes les qualités inhérentes à ce type de mise en œuvre.

Tous ces complexes, en particulier les systèmes adhérents sont sensibles au phénomène de cloquage dû à l'ensoleillement en été. Il convient donc, dans le cas où les couches de roulement ne sont pas mises en œuvre dans des délais suffisamment courts, de les protéger soit par une couche de peinture blanche compatible avec l'asphalte, soit par une couche de grave répandue sur un géotextile, lorsque le délai est très long.
Leurs Avis Techniques CEREMA précisent l'épaisseur minimale des couches de roulement pour éviter le cloquage.
Tous ces procédés à base d'asphalte, permettent une circulation normale de chantier à l'exception des engins à chenilles métalliques.

TITRE 3

EXECUTIONS DES TRAVAUX

3.1 PRESCRIPTIONS PRÉALABLES A LA MISE EN ŒUVRE

3.1.1 MARCHÉ

Afin de satisfaire les termes du chapitre I des articles 3, 4 et 5 du fascicule 67 titre 1 er du CCTG, le marché ainsi que le dossier technique doivent être transmis à l'Entrepreneur d'Etanchéité dans un délai raisonnable afin qu'il puisse communiquer au Maître d'Œuvre, trente jours ouvrables avant son intervention les documents suivants :

- Programme et dessins d'exécution,
- P.A.Q.,
- P.P.S.P.S
- Fonction de l'importance de l'étude, ce délai ne peut être inférieur à 15 jours ouvrables au minimum.

3.1.2 ACCÈS

L'Entrepreneur de Génie Civil est tenu de garantir l'accès avec les camions malaxeurs usuels (gabarit routier, ces véhicules ne sont en général pas des tous terrains) sur les zones à revêtir.

3.1.3 RECEPTION DU SUPPORT

Les travaux ne peuvent être entrepris que si la réception du support a été effectuée conformément à l'article 2.1.2.3. du présent document.

3.2 MISE EN ŒUVRE

3.2.1 LA COUCHE D'ACCROCHAGE

Elle ne peut être mise en oeuvre que sur un support propre et apparemment sec en surface.

Elle est répandue en général manuellement, la finition étant effectuée obligatoirement à la brosse à poils souples ou au rouleau sur toute la surface. Lorsque la superficie le justifie l'utilisation d'un pulvérisateur est possible.

Les surépaisseurs et les accumulations dans les creux sont prohibées.

Suivant le produit et la nature du béton, pour l'EIF, la consommation s'établit entre **150 et 300 g/m^2**. Les surépaisseurs et le répandage d'une deuxième couche sont à proscrire. Toute circulation est prohibée avant séchage complet. En ce qui concerne les primaires bouche pores, l'on se conformera à l'Avis Technique.

3.2.2 LES COUCHES D'INDÉPENDANCE PARTIELLES

Les matériaux utilisés devront avoir été stockés à l'abri et seront exempts de traces d'humidité.

Les lés seront déroulés parallèlement à l'axe de l'ouvrage en prenant soin de ne pas former de plis.

Les recouvrements latéraux seront de l'ordre de **0,10 m** et il y aura lieu d'éviter les chevauchements trop importants pouvant nuire à l'adhérence partielle.

3.2.3 L'ASPHALTE

3.2.3.1. En parties courantes,

L'application de l'asphalte peut être faite manuellement ou mécaniquement :

- **Mise en œuvre manuelle**

  La mise en œuvre manuelle est exécutée par une équipe comprenant au moins un compagnon applicateur, un verseur et un porteur.

  L'asphalte est transporté dans des seaux ou brouettes au lieu d'application.

  L'application proprement dite de l'asphalte est réalisée à l'aide :

  - d'une planche à pur ou d'une raclette pour les asphaltes de type **AP**.
  - de palettes en bois de taille et de poids différents suivant le type d'application à réaliser pour les asphaltes de type **AG**.

  L'approvisionnement de l'asphalte du malaxeur de transport au lieu d'application entraîne un refroidissement du matériau en fonction de la distance, du moyen de portage et de la saison. La chute de température prévisible devra être palliée par l'utilisation de moyens d'approvisionnement appropriés, tels que brouettes calorifugées ou dumpers munis d'une cuve de malaxeur chauffée, afin que le matériau présente au moment de l'application, la température optimale, telle qu'elle est définie par la fiche établie par le fabricant ou le détenteur du procédé.

- **Mise en œuvre au finisseur**

  Lorsque le support le permet, l'asphalte peut être appliqué avec un finisseur capable de le répartir sans produire de ségrégation en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixés.

  Le nombre de malaxeurs sera prévu en quantité suffisante pour assurer un approvisionnement continu du finisseur, en tenant compte également de la capacité et de l'éloignement de la centrale de fabrication.

  Avant l'approvisionnement du finisseur, chaque malaxeur fera l'objet d'un contrôle de température sur prise d'échantillon. La température constatée ne devra pas excéder **200° C**.

3.2.3.2. En parties verticales,

Avec le complexe asphalte 8+22, les relevés sont habituellement réalisés avec l'asphalte pur utilisé pour les parties courantes, en plusieurs couches repressées et talochées à l'épaisseur minimale de **5 mm**. Avec ce complexe comme avec les complexes mixtes ou monocouche, l'asphalte pur peut être remplacé par une feuille

préfabriquée, comportant ou non une autoprotection, ou une feuille autoprotégée anti-racines avec talon horizontal de **0,15 m** minimum exécuté sur la deuxième couche d'étanchéité en asphalte gravillonné; **0.10 m** lorsqu'elle est exécutée sur l'asphalte pur ou sur la feuille dans le cas des FPA. Cette feuille devra être conforme aux normes NF EN 14693, NF EN 13596 et faire l'objet d'un AT du CEREMA.

Dans le cadre d'un AT CEREMA, les complexes 8+22, mixtes et monocouche peuvent être associés en parties verticales ou inclinées à un film résine (PEL) repris sur cet AT.

3.2.3.3. Dispositions communes à la mise en œuvre :

- La mise en œuvre de l'asphalte à une température ambiante inférieure à **+ 2° C** est prohibée.
- La mise en œuvre de l'asphalte doit être interrompue en cas de pluie. Sur un support mouillé, on éliminera l'eau résiduelle par balayage, aspiration ou tout autre moyen approprié.
- L'épaisseur des asphaltes en parties courantes sera obtenue par la mise en place de règles d'une épaisseur compatible avec celle prévue pour la couche d'asphalte (en général **1 à 2 mm** de moins pour compenser les défauts du support).
- Le traitement des joints de coulée fera l'objet d'un soin tout particulier :
  - Ils seront soudés en préchauffant par recouvrement avec l'asphalte chaud le bord de la bande ancienne, puis en les repressant avec la palette,
  - D'une manière générale, les joints de deux couches d'asphalte superposées devront être décalés d'au moins **0,10 m**,

3.2.4 LES FEUILLES PRÉFABRIQUÉES

Le soudage de la feuille ne peut être entrepris et poursuivi que si les conditions climatiques prévues par la notice du fabricant ou par l'avis technique sont réunies. D'une manière générale, le principe de soudage est le suivant :

3.2.4.1. En parties courantes :

Cette opération peut être réalisée manuellement avec un chalumeau, au moyen d'un ensemble de soudage et de marouflage ou d'une machine automotrice. Le chauffage doit être uniforme pour permettre la fusion de la masse bitumineuse qui doit former un bourrelet continu sur la ligne de contact entre le support et la feuille.

Particularité pour les supports bois et dérivés : La feuille est soudée sur une chape préalablement clouée sur le bois ou le panneau. Chapitre 7, article 7.5.2.2.1 de la norme **NF P 84-207-1** (DTU 43.4)

3.2.4.2. En parties verticales :

La feuille est soudée manuellement à l'aide d'un chalumeau, le support est revêtu d'un EIF sur la totalité de la hauteur prévue. La feuille doit se retourner horizontalement avec un talon de **0,10 m** minimum sur la feuille ou la première couche des parties courantes ou **0.15 m** sur la deuxième couche d'étanchéité, sauf spécifications contraires de l'avis technique ou de la notice du fabricant.

Les parties verticales peuvent être réalisées avec une ou plusieurs feuilles préfabriquées. Dans ce dernier cas, les joints de chaque feuille doivent être décalés de **0,10 m** minimum.
D'autre part le talon de la feuille supérieure doit dépasser de **0,05 m** celui de la feuille inférieure.

Certains AT CEREMA, prévoient la réalisation des relevés au moyen d'une résine (PEL).

3.3 GESTION DE LA QUALITÉ

3.3.1 TERMINOLOGIE SPÉCIFIQUE

Contrôle intérieur : Contrôles exercés par le titulaire ou pour son compte, sur ses propres actions, ou celles de ses sous-traitants *(CCAG Travaux-2009, article 28.4.1)*
Le contrôle intérieur peut prendre l'une, ou l'autre, ou les deux modalités suivantes, selon le contexte de l'opération :

Contrôle Interne

Modalité de contrôle intérieur : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercés sous l'autorité du (ou des) responsable (s) de la fabrication ou de l'exécution, dans les conditions définies par le Plan Qualité.

Contrôle externe

Modalité de contrôle intérieur : Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais exercées sous l'autorité ou à la demande d'un responsable indépendant de la chaîne de production ou du chantier d'exécution, mandaté par le titulaire.

Contrôle extérieur :

Ensemble des opérations de surveillance, de vérification et d'essais, que le maître d'œuvre exécute ou fait exécuter par un organisme indépendant du titulaire, pour le compte du maître d'ouvrage.

Fiche d'anomalie

Document de suivi d'exécution qui enregistre une anomalie, son traitement et les actions préventives nécessaires.

Fiche de contrôle

Document de suivi d'exécution qui constitue la trace de la réalité des contrôles effectués.

Fiche de non-conformité

Document de suivi d'exécution qui enregistre une non-conformité, ses causes, son traitement et les actions correctives ou corrections nécessaires.

Plan de contrôle

Document établi par le maître d'œuvre et validé par le maître d'ouvrage, organisant, pour l'opération, coordination et complémentarité des contrôles intérieurs des différents intervenants et des opérations de contrôle extérieur.

Plan Qualité (sigle **PQ** ou **PAQ** pour Plan d'Assurance Qualité)

Document établi par le titulaire en phase de préparation, spécifiant l'organisation, les procédures d'exécution et de contrôle, et les ressources associées, qu'il s'engage à mettre en œuvre pour l'obtention de la qualité requise.

Point critique

Point de contrôle faisant l'objet d'une information préalable du maître d'œuvre, pour qu'il puisse, s'il le juge utile, y assister et en vérifier les conditions d'exécution.

Point d'arrêt

Point de contrôle au-delà duquel une activité ne peut se poursuivre sans un accord formel du maître d'œuvre, formalisé par un document d'enregistrement.

Schéma Directeur de la Qualité (sigle **SDQ**)

3.3.2 LE PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

Il est important de souligner que le **PAQ** n'est obligatoire que lorsque les DPM le prévoient, (CCAG Travaux-2009, article 28.2.1) néanmoins, le § III.6 des Avis Techniques précise : « *Il est recommandé que l'applicateur dispose, sur le chantier, du cahier des charges de mise en œuvre et fournisse un PAQ de chantier à son client.* », le CCAG Travaux-2009, article 28.4.1 en précise les conditions.

Toutefois, ce document ne doit pas rester une pièce administrative du dossier :

- il doit être actif et refléter la vie du chantier,
- Il doit constituer un historique permettant en cas de nécessité de reconstituer ultérieurement les différentes phases du chantier.
- il doit également permettre d'éviter les contre-performances et d'améliorer la qualité des matériaux et des méthodes.

Dans ces objectifs, les Fiches « Contrôle Qualités » jointes en annexe doivent être renseignées quotidiennement ou à chaque phase des travaux. Elles constituent le **D**ossier **Q**ualité et présentent en cas de litige, en particulier la Fiche de Contrôle Qualité support, de précieux arguments.

La nature, la fréquence, les spécifications à respecter et l'interprétation éventuelle des résultats des contrôles doivent être fixés dans le **P**lan d'**A**ssurance **Q**ualité du chantier qui doit se référer au tableau n° 3 ci après "**Plan des Contrôles et Essais** ".

Les contrôles " destructifs " doivent être limités au strict nécessaire afin de ne pas compromettre l'efficacité du système d'étanchéité.
A titre d'exemple, un modèle de cadre de **PAQ** commenté et accompagné des fiches de contrôle qualité fait l'objet de l'annexe 4 au présent document.

3.3.3 ÉTALONNAGE DU MATÉRIEL DE CONTROLE ET D'ESSAIS

Le matériel de mesure utilisé pour effectuer les contrôles et essais fait l'objet d'un étalonnage périodique. C'est le cas notamment des thermomètres à lecture digitale qui doivent être étalonnés dans une plage comprise entre + **10°** et + **300°**C, Dans le cas d'écarts, on pourra utiliser un abaque de concordance.

3.3.4 PLAN DES CONTRÔLES

Tableau n° 3

PLAN DES CONTRÔLES

OBJET DU CONTROLE		DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE OU MODE OPERATOIRE	TRAÇABILITE	FREQUENCE DU CONTROLE	CONTRÔLE INTERIEUR		CONTRÔLE EXTERIEUR
					CONTRÔLE INTERNE	CONTRÔLE EXTERNE	
SUPPORT							
• Rugosité	♦	**Art. 2.1.2** ci avant Visuel	Fiche de contrôle de qualité support	A chaque réception d'ouvrage ou de zone		Responsable Qualité de l'Entreprise de Génie Civil --- Responsable du chantier	Maîtrise d'Oeuvre (Laboratoire de l'Équipement) ou organisme indépendant du titulaire, pour le compte du Maître d'Ouvrage.
• Planéité générale	♦	(plaquette, **PMT**)					
• Propreté	♦	Visuel					
• État hygrométrique	♦	Date de coulage					
• Géométrie	♦	Visuel					
MATERIAUX							
EIF ou PRIMAIRE		Certificat de conformité	Certificat de conformité et Fiche de contrôle Qualité matériaux	A chaque livraison		Responsable du chantier	Éventuellement Maître d'œuvre, (laboratoire de l'Équipement) ou organisme indépendant du titulaire, pour le compte du Maître d'Ouvrage
• Nature	o	Étiquetage					
• Conformité à la commande	o	Visuel					
• Quantité	o	Décompte					
Indépendance partielle	o	Fiche technique	Fiche de contrôle Qualité matériaux	A chaque livraison			
FEUILLES MANUFACTUREES			Certificat de conformité et Fiche de contrôle qualité matériaux	Avant le départ A chaque livraison de chaque camion malaxeur			
• Nature	o	Certificat de conformité					
• Conformité à la commande	o	Étiquetage					
• Quantité	o	Décompte					
ASPHALTE							
• Température / Indentation départ	o	Prélèvement, contrôle température et indentation : **NF EN 12697-21**	Certificat de conformité	Avant le départ A chaque livraison de chaque camion malaxeur	Conducteur du camion malaxeur	Labo USINE	Éventuellement Maître d'œuvre, (laboratoire de l'Équipement) ou organisme indépendant du titulaire, pour le compte du Maître d'Ouvrage
• Indentation / retour	o	Prélèvement sur chantier **NF EN 12697-21**	Fiche de contrôle Qualité matériaux	Chaque camion malaxeur	Conducteur du camion malaxeur	Labo Usine	
• Température	o	Thermomètre digital	Fiche de contrôle Qualité matériaux	A l'arrivée sur chantier, trois par camion malaxeur	Conducteur du camion malaxeur	Labo Usine	
• Conformité à la commande, Quantité	o	Visuel sur feuille de route ou bulletin de livraison	Certificat de conformité	Chaque camion malaxeur	Exécutant	Responsable du chantier	
EXECUTION		Visuel, contrôle pondéral de	Fiche de contrôle	Quotidiennement ou pour			
EIF - Homogénéité de la couche	o	la quantité consommée	qualité exécution	chaque nouvelle zone			
FEUILLES MANUFACTUREES		} Visuel	Fiche de contrôle qualité exécution	Quotidiennement ou pour chaque nouvelle zone	Exécutant	Responsable du chantier	Éventuellement Maître d'œuvre, (Laboratoire de l'Équipement) ou organisme indépendant du titulaire, pour le compte du Maître d'Ouvrage
• Recouvrements	o						
• Soudage / Adhérence	o						
• Marouflage	o	**NF EN 13596**	Plan de calepinage				
• Joints	o						
ASPHALTE					---		
• Règles	o	Rectitude, épaisseur	Plan de calepinage Fiche contrôle qualité exécution	A chaque application	Exécutant		
• Planéité	o	} Visuel					
• Épaisseur	o						
• Joints	o						

Points d'arrêt : ♦ ***Points critiques : o***

3.3.5 RÉCEPTION DES TRAVAUX

Avant mise en place des couches de roulement, superstructure ou remblais, les travaux seront réceptionnés en présence des parties intéressées, suivant les dispositions des Fascicules 67 Titre I et III.
Un procès verbal de réception sera établi et visé par toutes les parties.

ANNEXES

ANNEXE 1 : FICHES TECHNIQUES COMPLEXES

- **Complexe B, 8+22**
- **Complexe bicouche mixte**
- **Complexe monocouche**

ANNEXE 2 : FICHES TECHNIQUES PRODUIT

PREAMBULE : Les fiches Techniques sont établies suivant le classement des asphaltes en fonction de leur utilisation.

Elles précisent :

1) **La codification de l'Office des Asphaltes et des normes européenne NF EN 12970 pour les étanchéités et NF EN 13108-6 pour la voirie**
2) **Le domaine d'utilisation**
3) **Les spécifications**
   - l'épaisseur usuelle (fourchette),
   - les caractéristiques des bitumes à utiliser (Pen et TBA),
   - la quantité de bitume (fourchette),
   - la quantité de fines,
   - la fourchette d'indentation.
   - la température de fabrication et de mise en œuvre suivant la directive européenne n°2001/45 CE du 27 juin 2001,
4) **Les dispositions particulières**

NOTE : Ces fiches ne constituent en aucun cas des formules de fabrication, mais des fourchettes d'épaisseur et de performances (fourchettes d'indentation) à respecter.
Il appartient aux producteurs d'asphalte de déterminer des épaisseurs adaptées aux sollicitations subies par les revêtements et de mettre au point, dans ce cadre, des formulations en tenant compte des minéraux locaux entrant dans leur composition.

- **AP3**
- **AG3**
- **AG4**
- **AGM3**

ANNEXE 3 : GÉOMÉTRIE DES SUPPORTS, ÉTANCHÉITE DETAILS TYPES

- **Ponts routes :** figures 1 à 23
- **Ponts ferroviaires :** figures 24 à 28
- **Ouvrages de TP enterrés :** figures 29 à 39

ANNEXE 4 : PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

- **Cadre de PAQ**
- **Fiches de contrôle**

ANNEXE 1 : FICHES TECHNIQUES COMPLEXES

OFFICE DES ASPHALTES 9 rue de Berri 75008 PARIS Tél : 01 44 13 32 00 Fax : 01 42 25 89 99 Mail : info@asphaltes.org www.asphaltes.org	**Fascicule 4** **Etanchéité des Ouvrages d'Art** **COMPLEXE ASPHALTE** **(8+22)**	Chapitre II du S.T.E.R. 81 Fascicule 67 Titres I et III Avis Technique du SETRA N° F AT ET16-05 de novembre 2016

DOMAINE D'UTILISATION

Etanchéité : ponts routes à tabliers en béton de ciment et ouvrages enterrés.

CONSTITUTION DU REVETEMENT

EN PARTIES COURANTES :

- Couche d'accrochage :
  Elle est constituée par un enduit d'imprégnation à froid répandu à raison de 200 à 300 g/m^2 en fonction de l'état de surface du support
- Couche d'indépendance partielle constituée :
  - → Soit par une résille de verre
  - → Soit par une feuille de papier perforé
- Première couche d'étanchéité en asphalte pur qualité AP3, coulé à chaud à l'épaisseur de 8 mm
- Deuxième couche d'étanchéité en asphalte gravillonné qualité AG3, coulé à chaud à l'épaisseur de 22 mm

EN PARTIES VERTICALES :

- Couche d'accrochage (dito parties courantes)
- Etanchéité :
  - → Soit en asphalte pur en plusieurs couches repressées et talochées à l'épaisseur minimale de 5 mm
  - → Soit au moyen d'une feuille de bitume armé auto-protégée, avec talon horizontal de 0,10 m sur la première couche ou 0.15m sur l'asphalte gravillonné
  - → Soit au moyen d'une feuille auto-protégée ou d'un complexe anti-racines
  - → Soit au moyen d'une résine polymérisable (PEL)

MISE EN ŒUVRE

Conformément au chapitre 3.2 du fascicule 4 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes, l'asphalte peut être mis en œuvre manuellement, ou à l'aide de moyens mécanisés (finisseur) dans les fourchettes de températures prévues par les fiches AP3 et AG3.

TOLERANCES

Epaisseur : Asphalte pur : ± 2 mm
Asphalte gravillonné : ± 3 mm
} (l'épaisseur totale ne doit jamais être inférieure à 27 mm)

CONDITIONS CLIMATIQUES

Asphalte : température atmosphérique et du support ≥ +2°C, apparemment sec en surface.

OFFICE DES ASPHALTES 9 rue de Berri 75008 PARIS Tél : 01 44 13 32 00 Fax : 01 42 25 89 99 Mail : info@asphaltes.org www.asphaltes.org	**Fascicule 4** **Etanchéité des Ouvrages d'Art** **COMPLEXE BICOUCHE MIXTE**	Chapitre II du S.T.E.R. 81 Fascicule 67 Titres I et III du CCTG des Marchés Publics de Travaux

DOMAINE D'UTILISATION

Etanchéité : ponts routes et ponts rails à tabliers en béton de ciment ou à tabliers métalliques, passerelles piétons en bois, ouvrages enterrés.

CONSTITUTION DU REVETEMENT

EN PARTIES COURANTES :

- Couche d'accrochage :
  - → Soit sur béton ou métal : elle est constituée par un enduit d'imprégnation à froid répandu à raison de 200 à 300 g/m^2 en fonction de l'état de surface du support
  - → Soit sur bois : elle est remplacée par une feuille préfabriquée clouée sur le support
- Etanchéité :
  - → Une feuille préfabriquée (ou chape de bitume) élastomère à armature voile ou grille de verre ou polyester, de 3 mm d'épaisseur minimum pour les ouvrages routiers, 4mm pour la SNCF, éventuellement autoprotégée.
  - → Deuxième couche d'étanchéité et protection par contre-chape en asphalte coulé gravillonné qualité AG3 « Ouvrages d'Art » ou AG4 pour pentes > 5%, de 25 mm d'épaisseur

EN PARTIES VERTICALES :

- Couche d'accrochage (dito parties courantes)
- Etanchéité :
  - → Soit au moyen d'une feuille de bitume armé auto-protégée ou non, avec talon horizontal de 0,10 m sur la feuille ou 0.15m sur l'asphalte gravillonné
  - → Soit au moyen d'une feuille auto-protégée ou d'un complexe anti-racines
  - → Soit au moyen d'une résine polymérisable (PEL)

(ces dispositions doivent figurer sur l'Avis Technique)

MISE EN ŒUVRE

FEUILLE PREFABRIQUÉE :
Soudage de la feuille au moyen d'un ensemble de soudage mécanisé ou au chalumeau pour les points singuliers et les petits ouvrages.
Certaines feuilles sont munies à leur sous-face de zones adhérentes pour assurer une semi indépendance sous la chaleur de l'asphalte ou au déroulage.

ASPHALTE :
Conformément au chapitre 3.2 du fascicule 4 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes, l'asphalte peut être mis en œuvre manuellement, ou à l'aide de moyens mécanisés (finisseur) dans la fourchette de températures prévues par la fiche AG3.

TOLERANCES

Feuille : suivant CCT du fabricant ou A.T. du SETRA
Asphalte gravillonné : ± 3 mm

CONDITIONS CLIMATIQUES

Feuille : température atmosphérique positive, température du support : feuilles soudées ≥ +2°C , feuilles semi adhérentes ≥ +5°C, apparemment sec en surface
Asphalte : température ≥ +2°C

OFFICE DES ASPHALTES 9 rue de Berri 75008 PARIS Tél : 01 44 13 32 00 Fax : 01 42 25 89 99 Mail : info@asphaltes.org www.asphaltes.org	**Fascicule 4** **Etanchéité des Ouvrages d'Art** **COMPLEXE MONOCOUCHE**	Chapitre II du S.T.E.R. 81 Fascicule 67 Titres I et III du CCTG des Marchés Publics de Travaux

DOMAINE D'UTILISATION

Etanchéité : ponts routes et ponts rails à tabliers en béton de ciment ou à tabliers métalliques, ouvrages souterrains

CONSTITUTION DU REVETEMENT

EN PARTIES COURANTES :

- Couche d'accrochage bouche pores constituée par :
  Une couche d'accrochage à base de résines en solution (150 à 300 g/m^2 suivant support)

- Etanchéité :
  Une couche d'asphalte élastomère, AGM3 coulée à chaud à épaisseur nominale de :
  Ponts routes : 15mm
  Ouvrages enterrés : 20mm
  Ponts rails : 25 mm
  Constituant le support des couches de roulement, du remblai ou du ballast.

EN PARTIES VERTICALES :

- Couche d'accrochage (dito parties courantes)
- Etanchéité :
  - → Soit au moyen d'une feuille de bitume armé auto-protégée ou non, avec talon horizontal de 0,15 m sur l'asphalte gravillonné, soit talon de 0.10m, sur le primaire sous l'asphalte.
  - → Soit au moyen d'une feuille auto-protégée ou d'un complexe anti-racines avec talon horizontal de 0,15 m sur l'asphalte
  - → Soit au moyen d'une résine polymérisable (PEL) suivant AT CEREMA

  (ces dispositions doivent figurer sur l'Avis Technique)

MISE EN ŒUVRE

ASPHALTE :
Conformément au chapitre 3.2 du fascicule 4 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes, l'asphalte peut être mis en œuvre manuellement, ou à l'aide de moyens mécanisés (finisseur) dans la fourchette de températures prévues par la fiche AGM3.

FEUILLE PREFABRIQUEE :
Soudage de la feuille au moyen d'un chalumeau pour les points singuliers et les relevés.

TOLERANCES

Feuille : suivant CCT du fabricant ou A.T. du CEREMA
Asphalte gravillonné : -3 +5 mm

CONDITIONS CLIMATIQUES

Asphalte : température minimale ≥ +2°C
Feuille : température atmosphérique positive, température du support ≥ +2°C, apparemment sec en surface.

ANNEXE 2 : FICHES TECHNIQUES PRODUIT

OFFICE DES ASPHALTES Mail : info@asphaltes.org Site www.asphaltes.org EDITION 2019	**ASPHALTE COULÉ**	**ÉTANCHÉITÉ GÉNIE CIVIL**	
	PUR ÉTANCHÉITÉ PONTS	**OFFICE DES ASPHALTES** **AP3**	**NF EN 12970** **MASTIC D'ASPHALTE** **TYPE 1**

DOMAINES D'UTILISATION

PREMIERE COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES POUR :

- Ouvrages d'art et ouvrages enterrés : complexe 8 + 22

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	5 à 10
COMPOSITION :		
• Bitume	%	-
- Pénétration NF EN 1426	1/10 mm	≥ 25
- TBA NF EN 1427	°C	-
• Bitume après extraction	%	16 à 20
• Fines après extraction	%	≥ 45
• Granulats	%	-
INDENTATION NF EN 12697-21	1/10 mm	Type W : 20 ≤ I ≤ 80
TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :	°C	≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- En partie courante toujours posé en semi-indépendance ou en indépendance
- L'asphalte de type **AP3** peut être élaboré à partir poudre d'asphalte naturel (NF EN 12970 : Mastic d'asphalte **type 2**)

OFFICE DES ASPHALTES Mail : info@asphaltes.org Site www.asphaltes.org EDITION 2019	ASPHALTE COULÉ	ÉTANCHÉITÉ GÉNIE CIVIL	
	GRAVILLONNÉ ÉTANCHÉITÉ PONT	OFFICE DES ASPHALTES AG3	NF EN 12970 ASPHALTE COULÉ A GROS GRANULATS 0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

DEUXIEME COUCHE D'ETANCHEITE DES COMPLEXES OUVRAGES D'ART ET OUVRAGES ENTERRES :

- Complexe 8+22 et complexes mixtes (FPA)

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	22 à 30
COMPOSITION :		
• Bitume - Pénétration NF EN 1426 - TBA NF EN 1427	% 1/10 mm °C	- ≥ 20 -
• Bitume après extraction	%	7 à 11
• Fines après extraction	%	≥ 25
• Granulats	%	q.s.p. 100
INDENTATION NF EN 12697-21	1/10 mm	Type B : 15 ≤ I ≤ 40
TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :	°C	≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- L'asphalte du type AG3 peut être élaboré à partir de poudre d'asphalte naturel
- Dans le cas de pente > à 5%, I B : 10 à 30
- Etat de surface : tolérance de ± 3 mm sous la règle du 0,20 m.
- Tolérances d'épaisseur : : ± 3 mm

OFFICE DES ASPHALTES www.asphaltes.org EDITION 2019	ASPHALTE COULÉ	ÉTANCHÉITÉ BÂTIMENT ET GENIE CIVIL	
	GRAVILLONNÉ RAMPES	OFFICE DES ASPHALTES **AG4**	NF EN 12970 ASPHALTE COULÉ A GROS GRANULATS 0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

DEUXIEME COUCHE D'ÉTANCHÉITE DES COMPLEXES MIXTES BATIMENTS ET DES OUVRAGES D'ART DE PENTE SUPÉRIEURE A 5 % :

- Première et deuxième couche d'étanchéité des rampes accessibles aux véhicules
- Peut être utilisé en une seule couche comme simple revêtement de sol pour les zones non exposées aux eaux de ruissellement, à la pluie ou à l'ensoleillement

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES
ÉPAISSEUR USUELLE :	mm	25 à 30
COMPOSITION :		
• Bitume	%	-
- Pénétration NF EN 1426	1/10 mm	≥ 25
- TBA NF EN 1427	°C	-
• Bitume après extraction	%	7 à 9
• Fines après extraction	%	≥ 24
• Granulats	%	q.s.p. 100
INDENTATION NF EN 12697-21	1/10 mm	Type B : 5 ≤ I ≤ 15
TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :	°C	≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- Application jusqu'à 15 % de pente
- Première couche toujours posé en semi-indépendance
- Appliqué en deux couches avec armature interposée
- Pour des asphaltes formulés avec un liant dont le point éclair est supérieur à 240 ° C, hormis pour les asphaltes polymères ou de couleur, il peut être dérogé à la température maxi de 200° C, à condition de respecter la relation : T ≤ T point éclair - 30 ° C.

OFFICE DES ASPHALTES Mail : info@asphaltes.org Site www.asphaltes.org EDITION 2019	ASPHALTE COULÉ	ÉTANCHÉITÉ GÉNIE CIVIL	
	GRAVILLONNÉ MONOCOUCHE ÉTANCHÉITÉ	OFFICE DES ASPHALTES AGM3	NF EN 12970 ASPHALTE COULÉ A GROS GRANULATS 0/6 à 0/10

DOMAINES D'UTILISATION

COMPLEXE MONOCOUCHE POUR :

- Ponts route et voies ferrées
- Tranchées couvertes
- Ouvrages de travaux publics enterrés (parkings, gares, stations de métro…)

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	UNITÉS	SPÉCIFICATIONS OFFICE DES ASPHALTES
ÉPAISSEUR USUELLE SUIVANT DESTINATION :	mm	15 à 25
COMPOSITION :		
• Bitume modifié - Pénétration NF EN 1426 - Teneur en SBS	 1/10 mm %	- 35 / 50 ≥ 5
• Bitume et additifs après extraction	%	9 à 11
• Fines après extraction	%	20 à 30
• Granulats	%	q.s.p. 100
INDENTATION NF EN 12697-21	1/10 mm	Type B : 15 ≤ I ≤ 45
FLEXION TROIS POINTS A FROID -10°C à 0,1mm/mn (essai Office des Asphaltes)	MPa	< 500
POINÇONNEMENT DYNAMIQUE Norme NF P 84-353	J/cm^2	≥ 40
TEMPERATURE MAXIMALE DE FABRICATION ET DE MISE EN ŒUVRE :	°C	≤ 200

DISPOSITIONS PARTICULIÈRES

- Doit être mis en œuvre en adhérence sur un primaire d'accrochage.
- Doit recevoir dans les plus brefs délais, notamment par temps chaud, les couches de roulement, le ballast ou les remblais.
- Tolérances d'épaisseur : -3 +5 mm

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

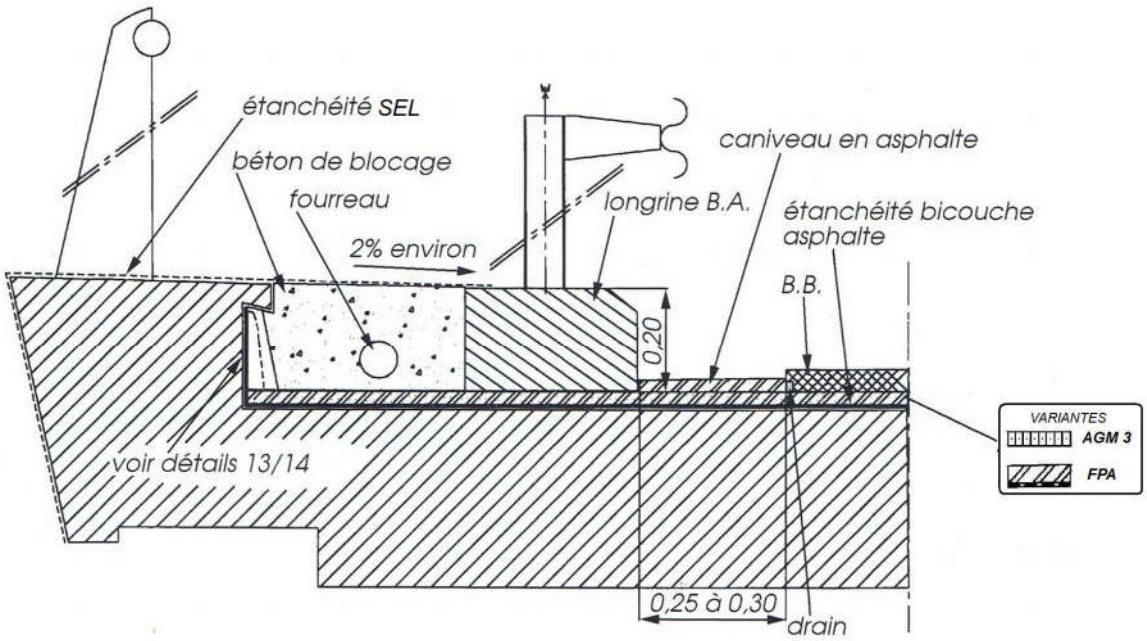


Figure 1
exemple de raccordement sur corniche

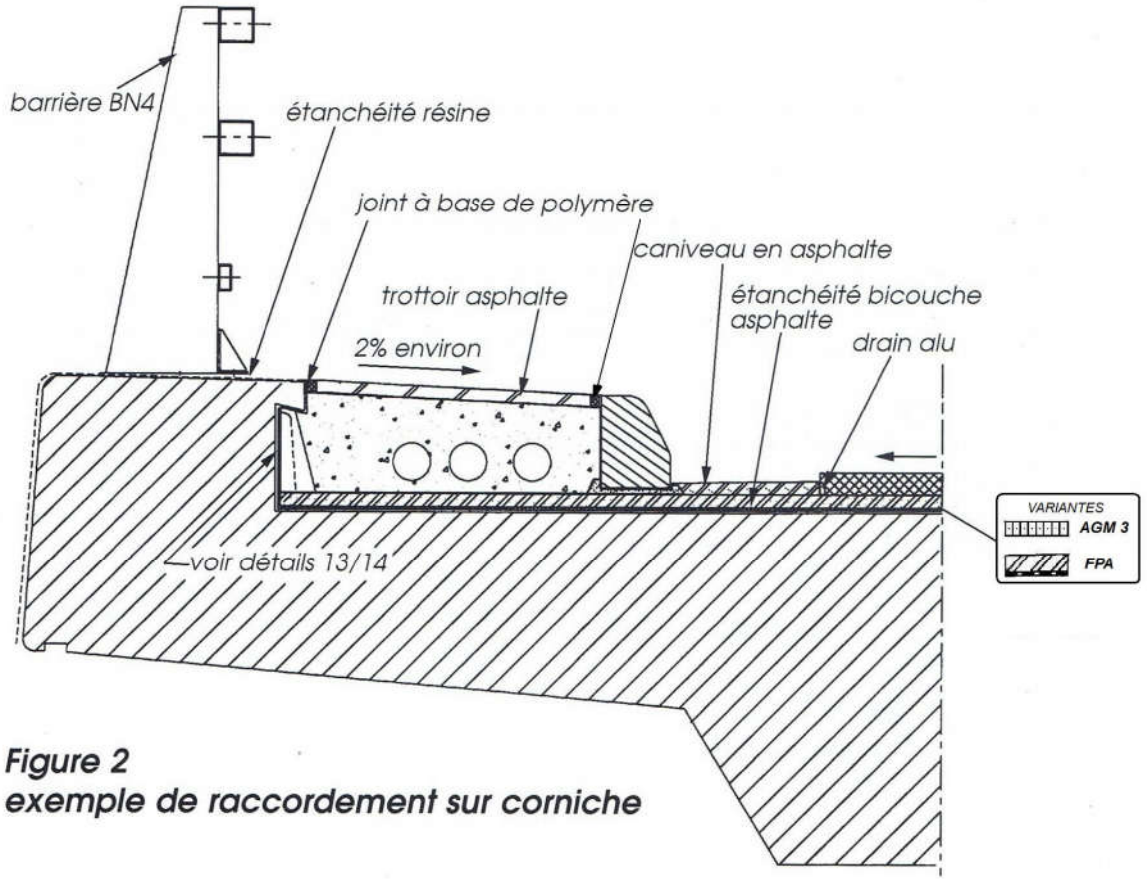


Figure 2
exemple de raccordement sur corniche

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

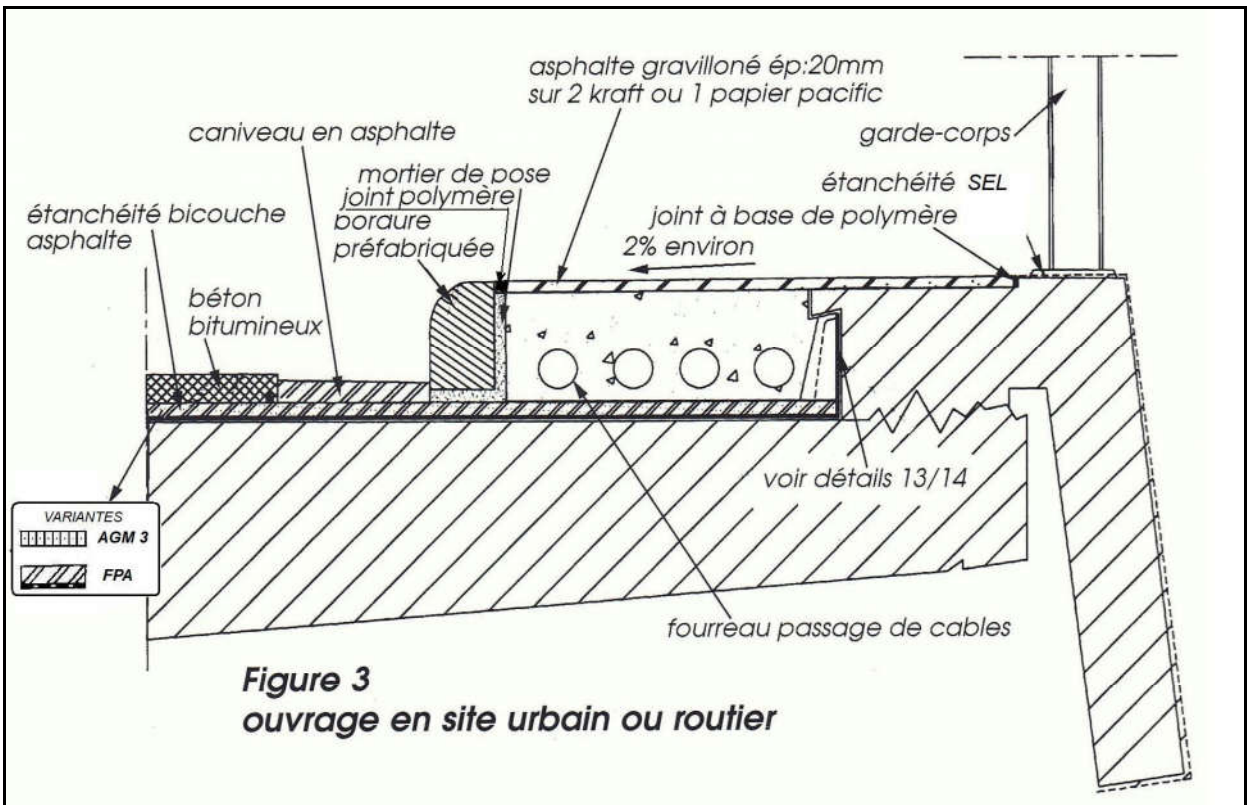


Figure 3
ouvrage en site urbain ou routier

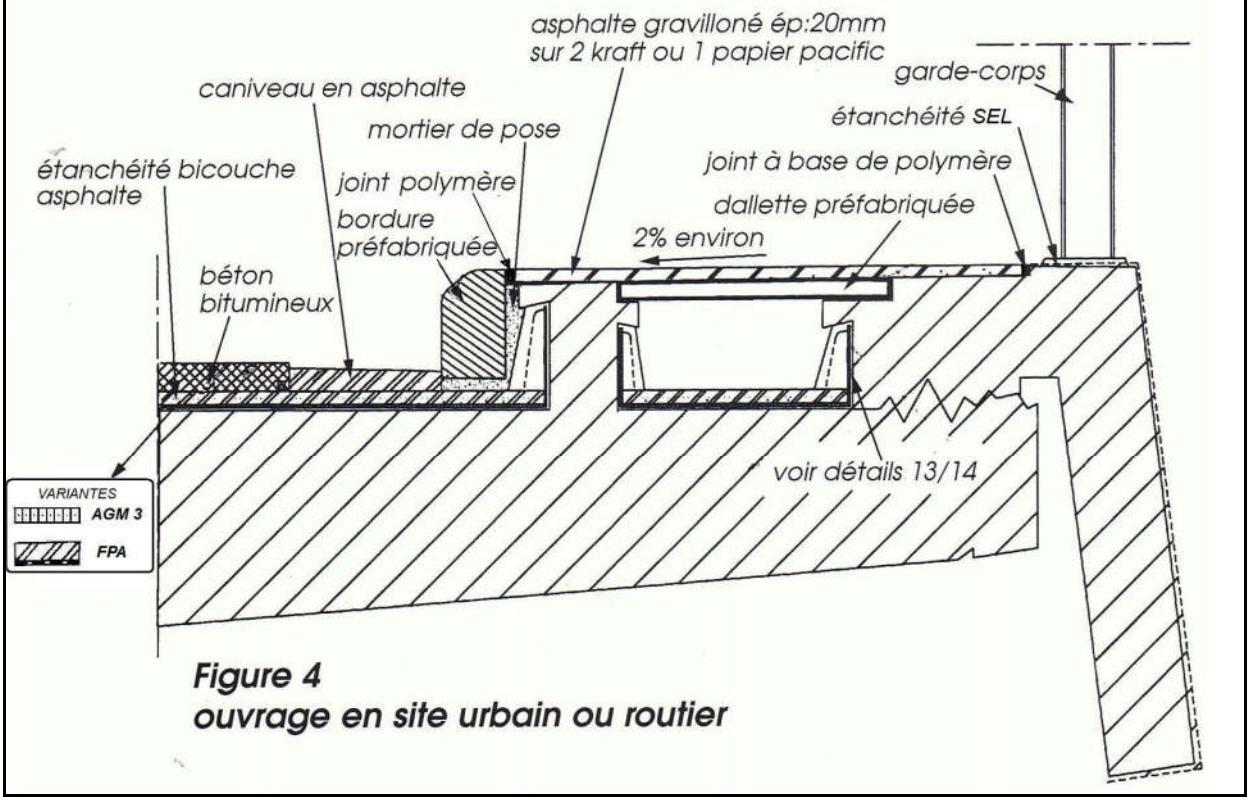


Figure 4
ouvrage en site urbain ou routier

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

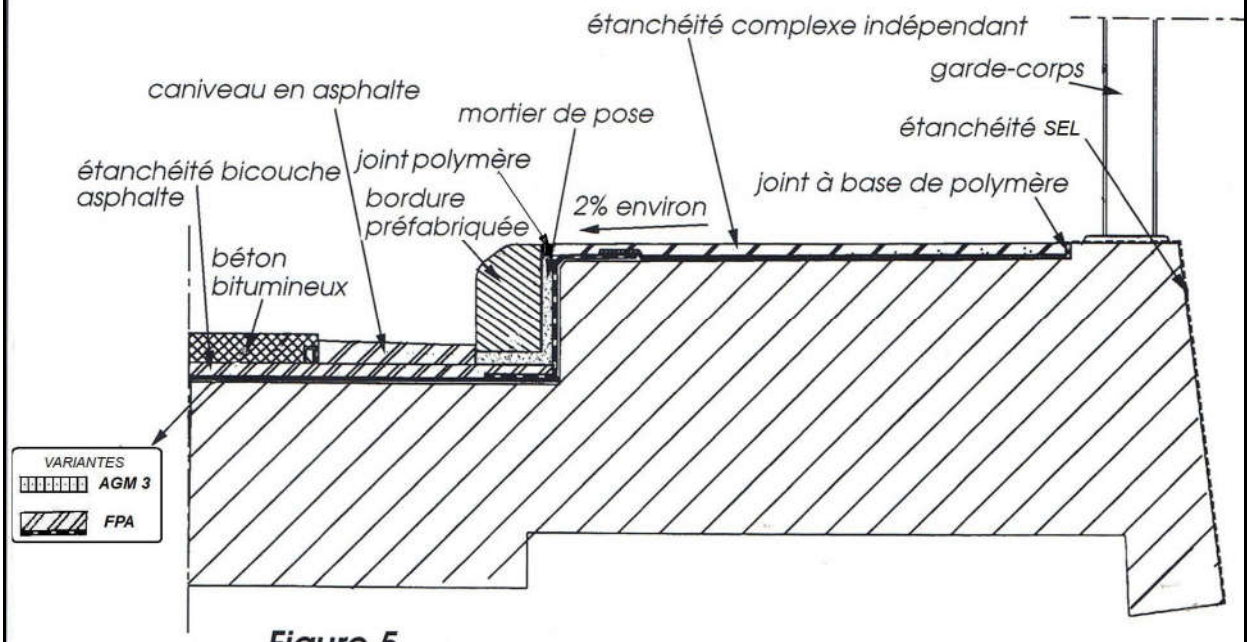


Figure 5
trottoir d'ouvrage urbain ou ou de rase-campagne hors autoroutes et voies rapides

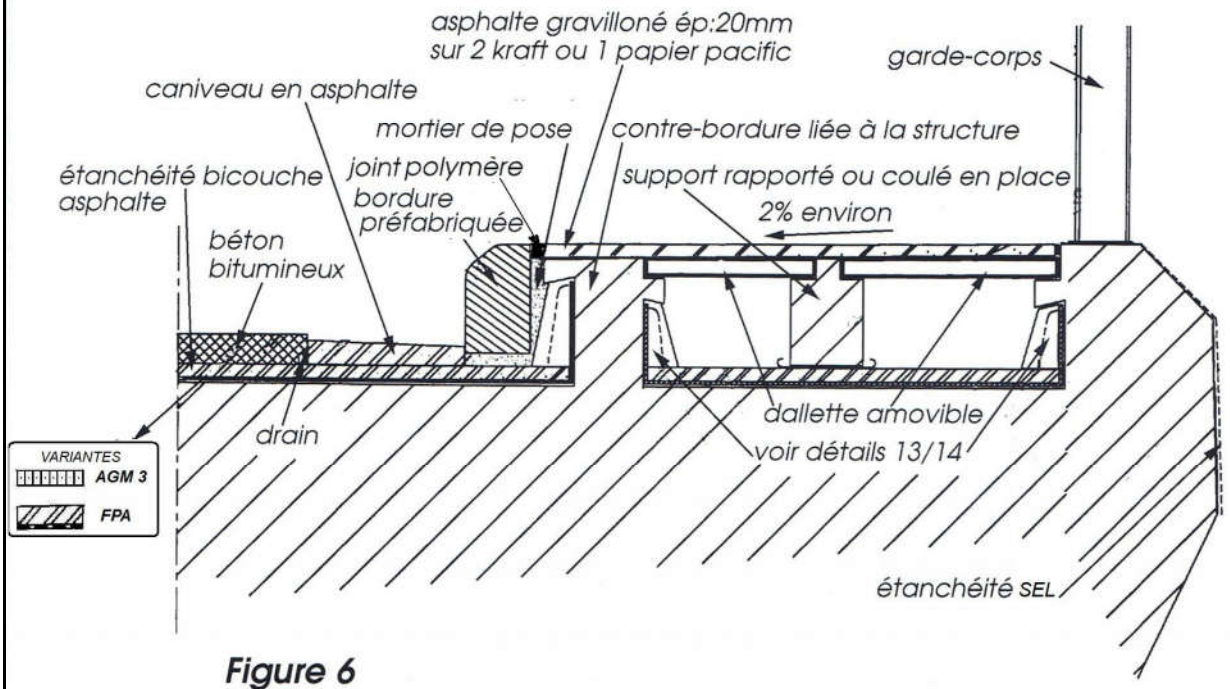


Figure 6
trottoir d'ouvrage urbain ou ou de rase-campagne hors autoroutes et voies rapides

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

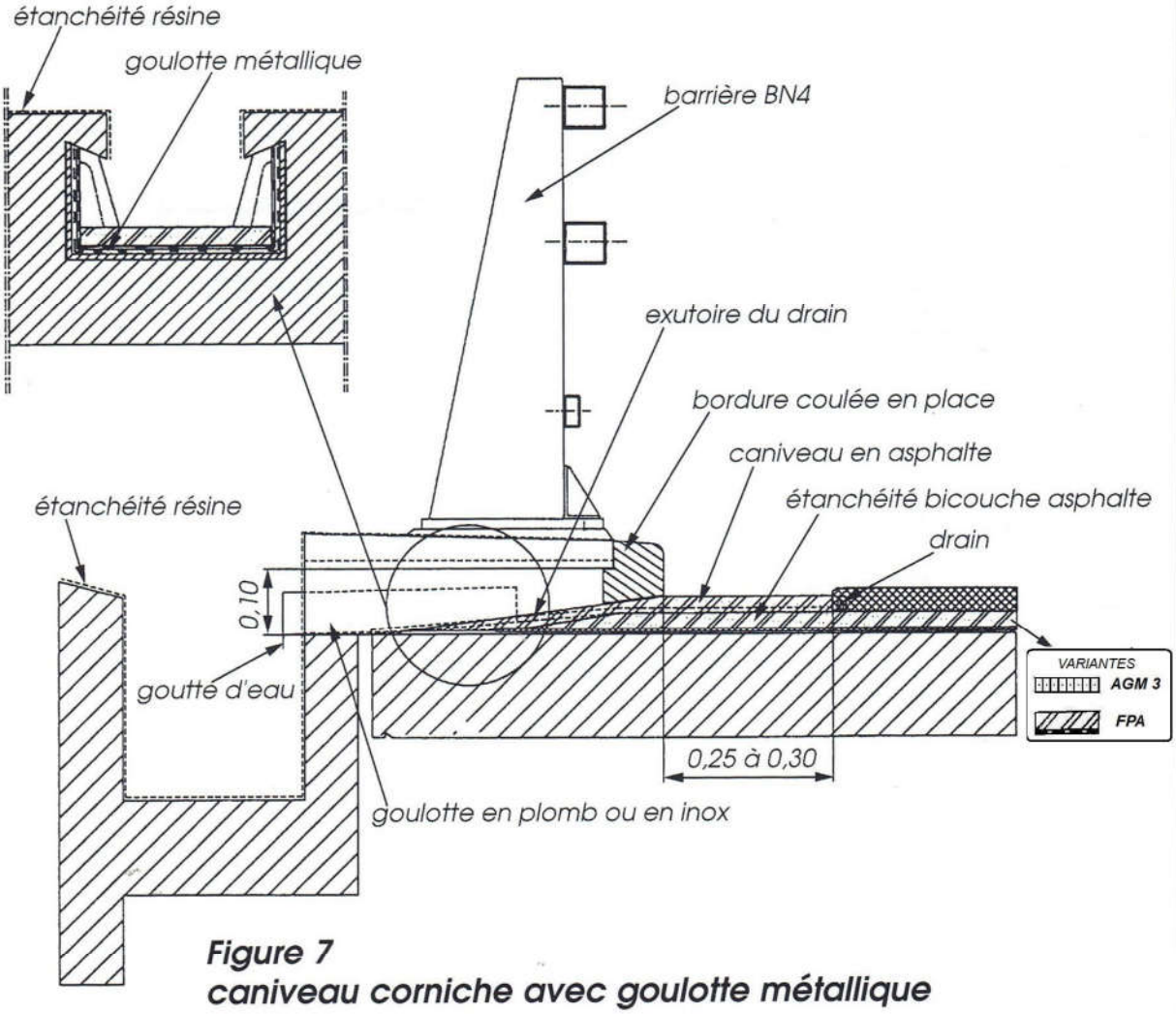


Figure 7
caniveau corniche avec goulotte métallique

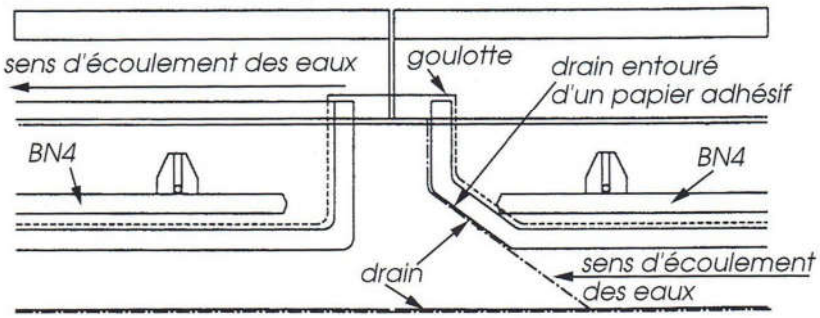


Figure 8
vue en plan

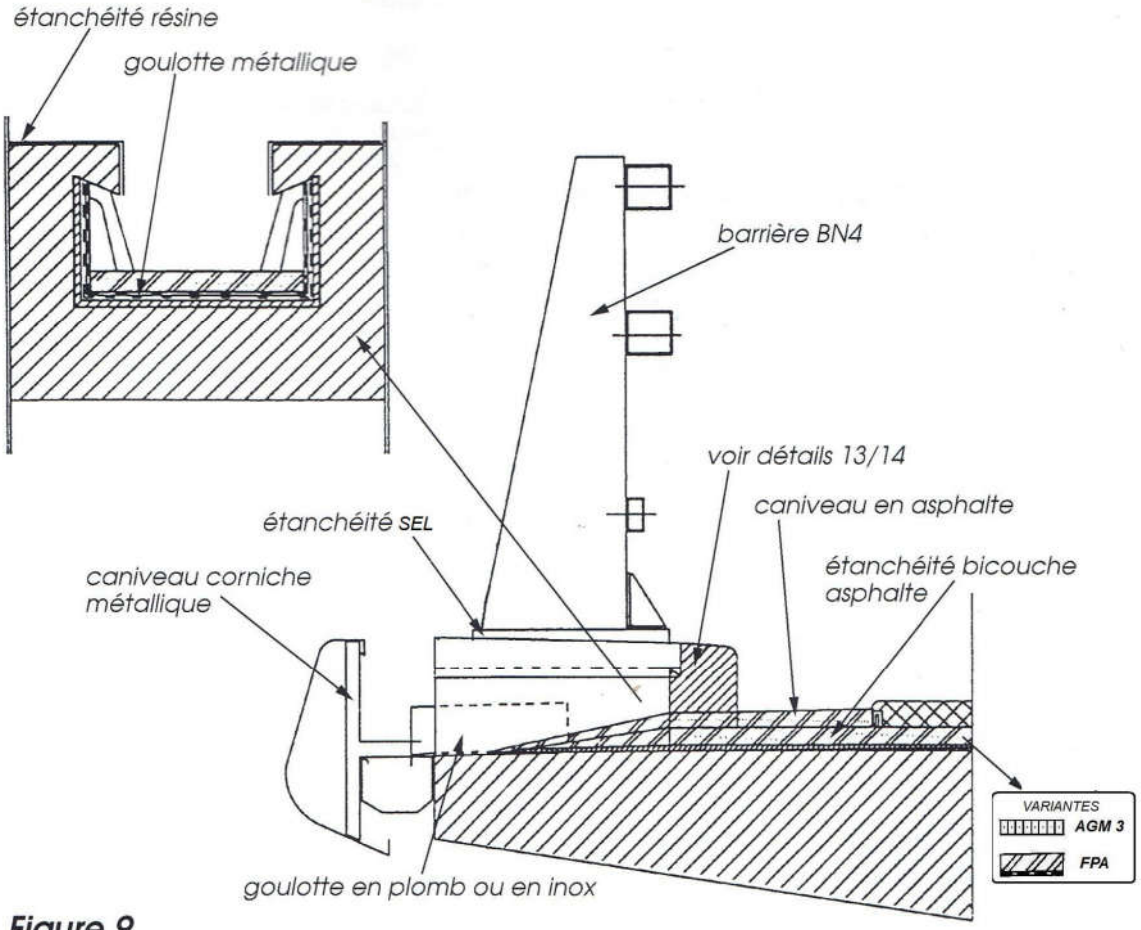


Figure 9
caniveau corniche métallique

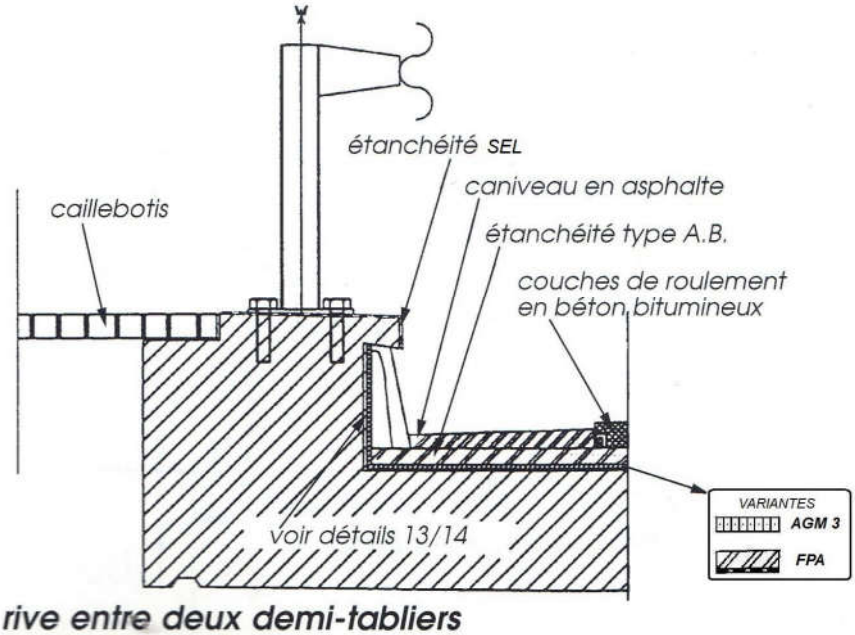


Figure 10
relevé en rive entre deux demi-tabliers

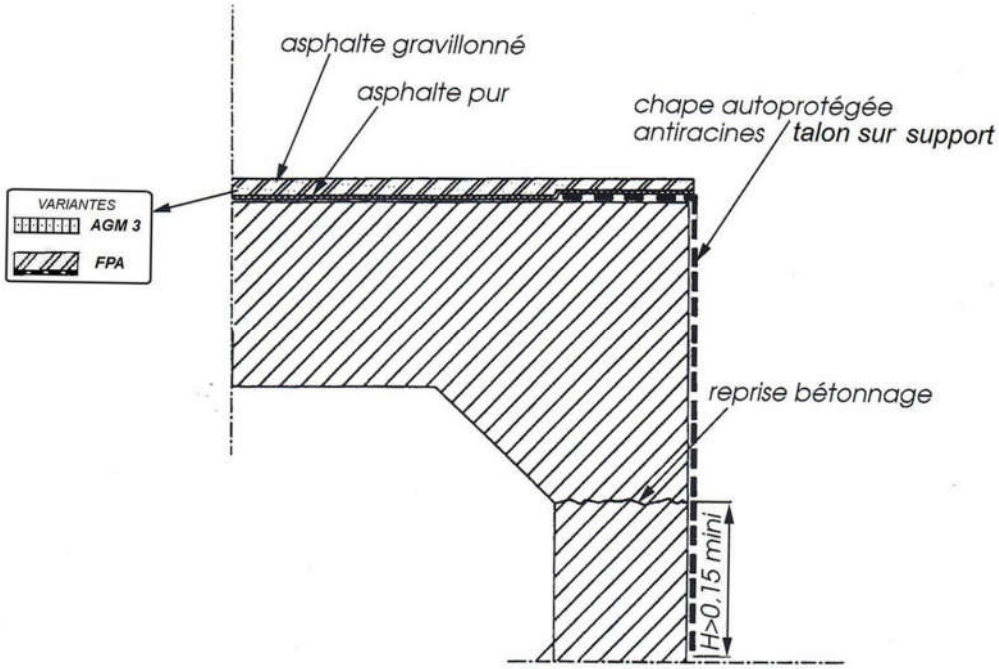


Figure 11
retombée sur PICF ou PIPO

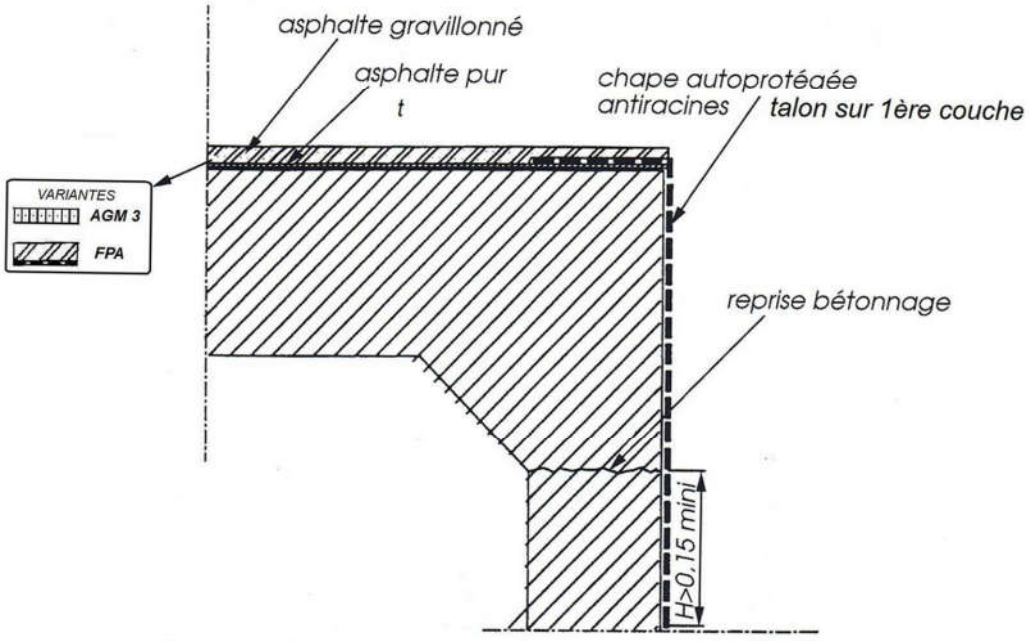


Figure 12
retombée sur PICF ou PIPO

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

RÉALISATION DES SUPPORTS ET RELEVÉS D'ÉTANCHÉITÉ

(complexes FPA et monocouche)

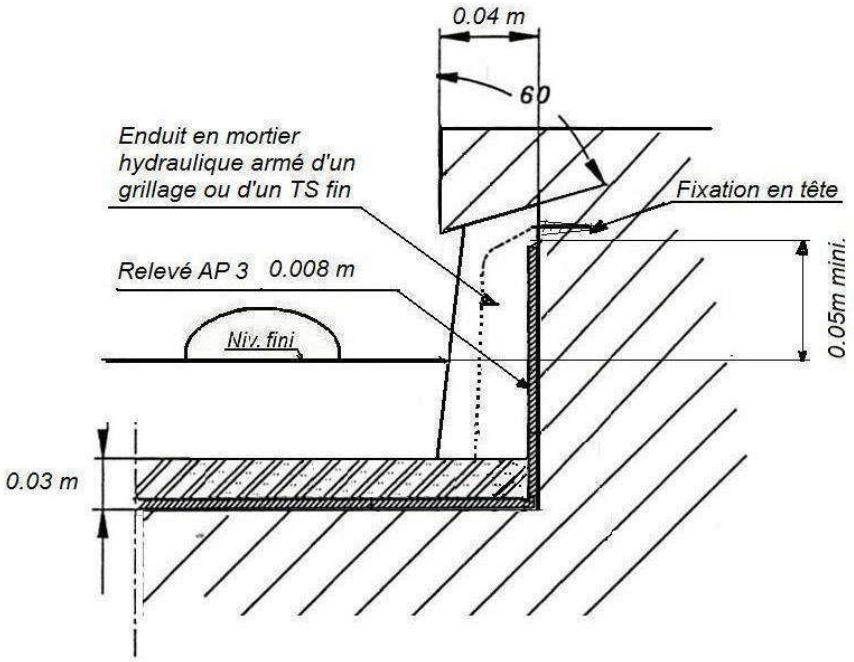


Figure 13

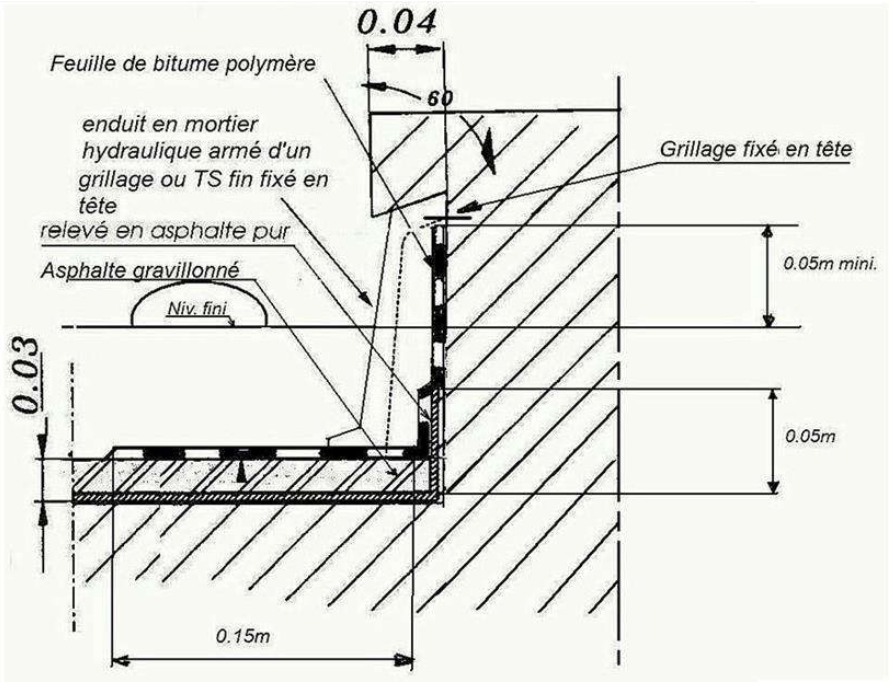


Figure 14

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

RÉALISATION DES SUPPORTS ET RELEVÉS D'ÉTANCHÉITÉ

(complexes FPA et monocouche)

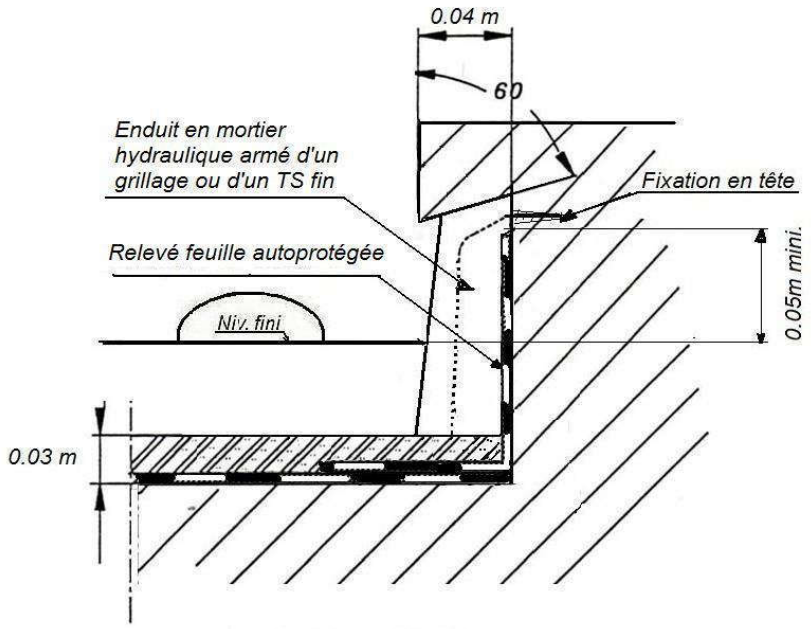


Figure 15

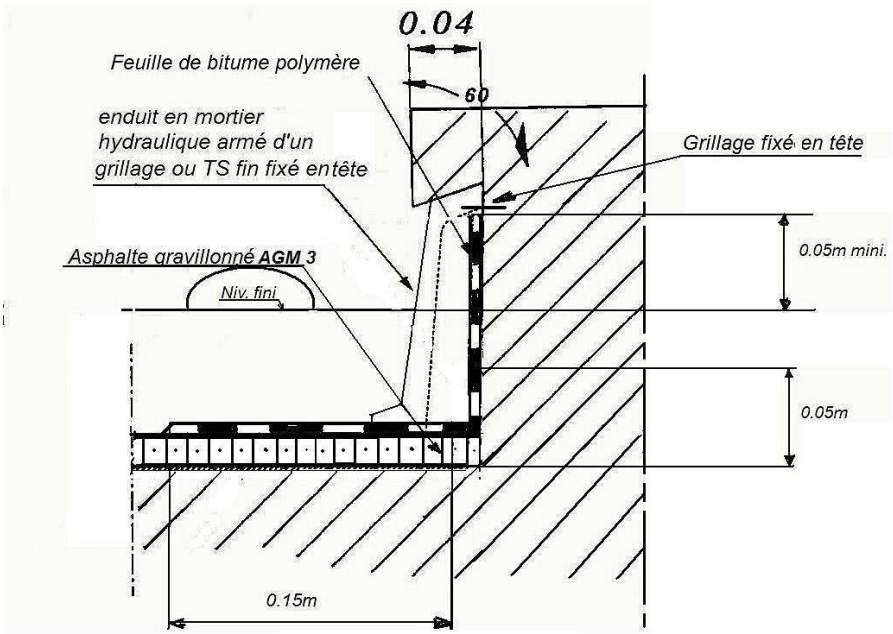


Figure 16

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

POINTS SINGULIERS

(évacuation des eaux)

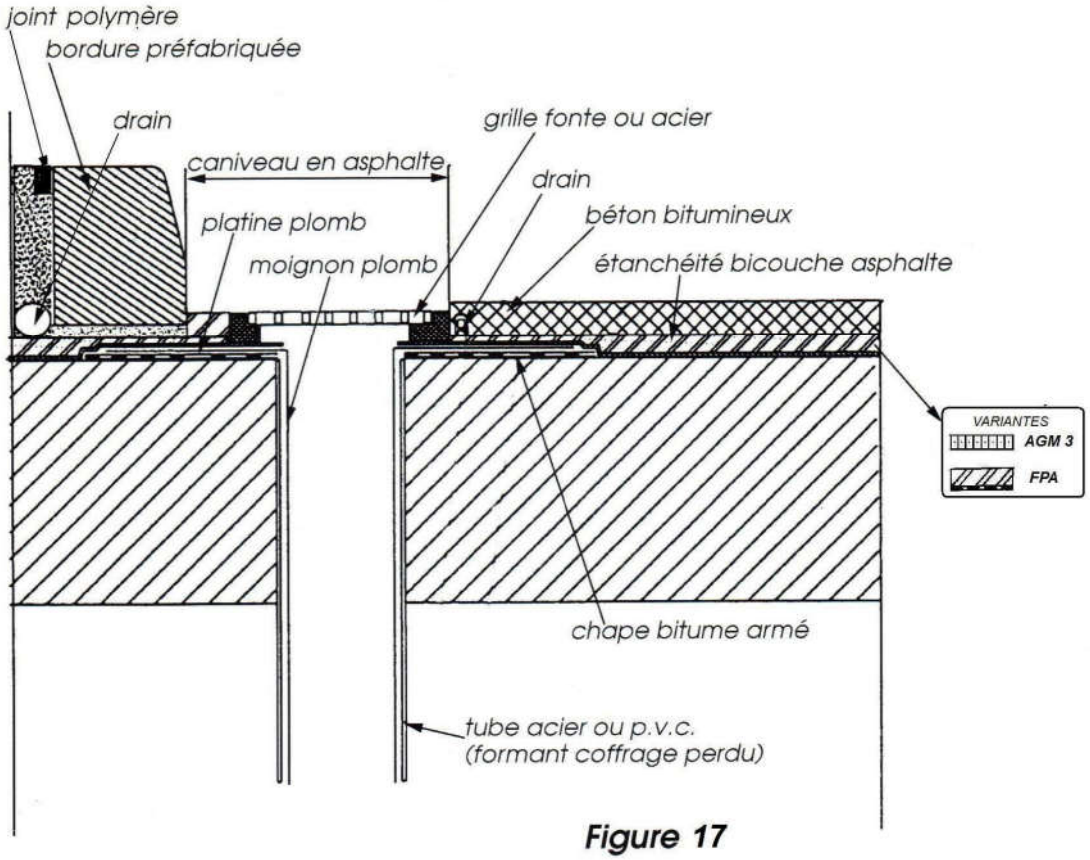


Figure 17

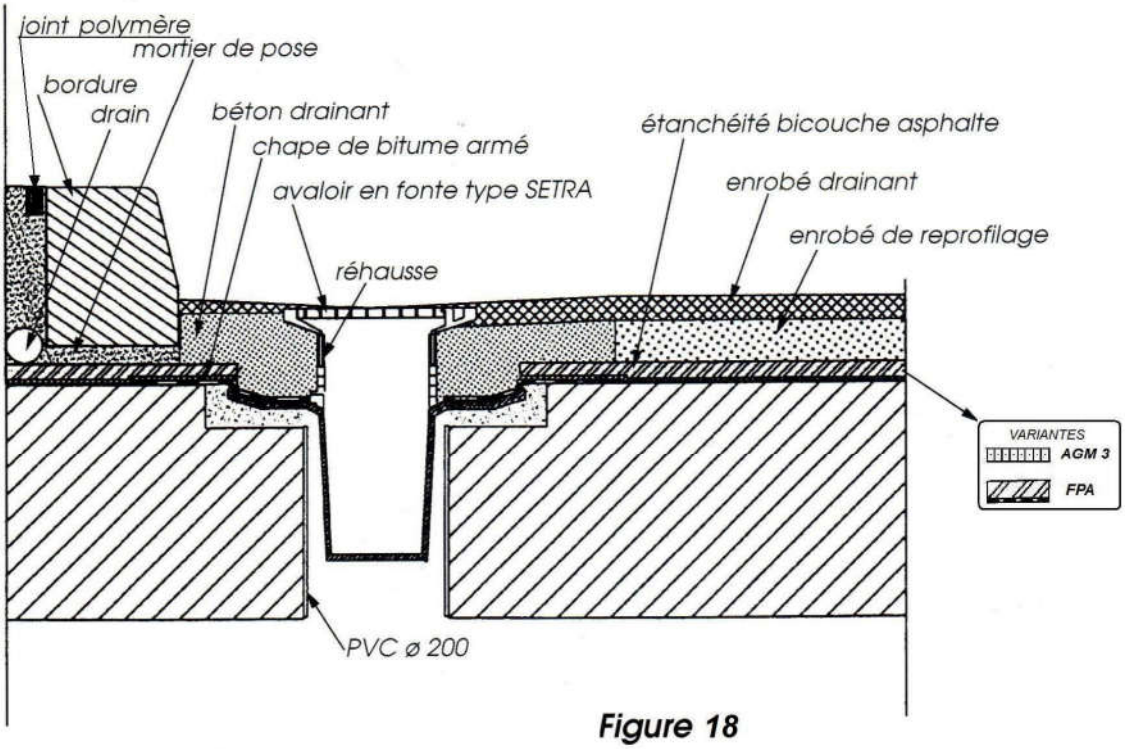


Figure 18

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

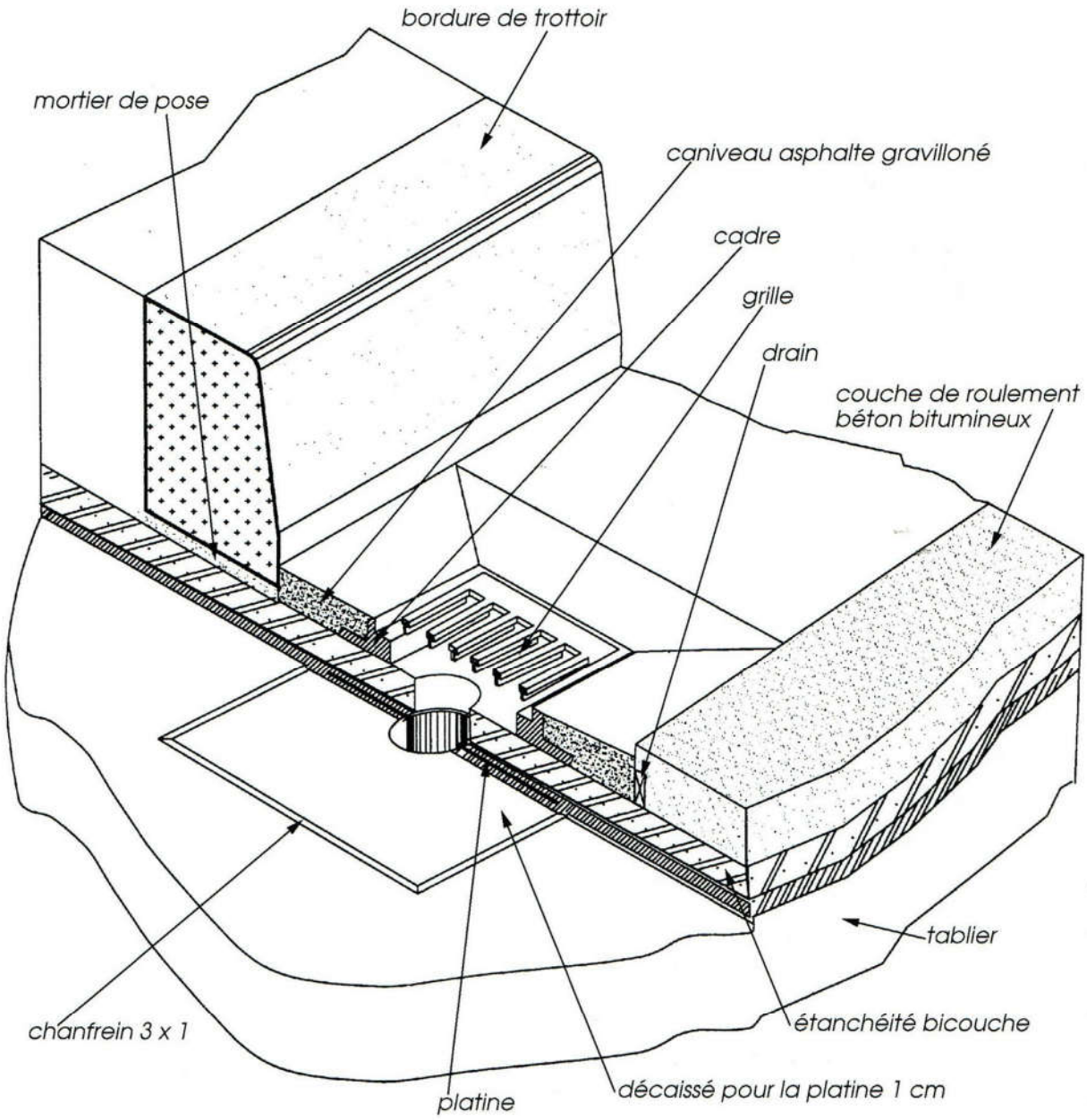


Figure 19

CANIVEAU FILS D'EAU EN ASPHALTE

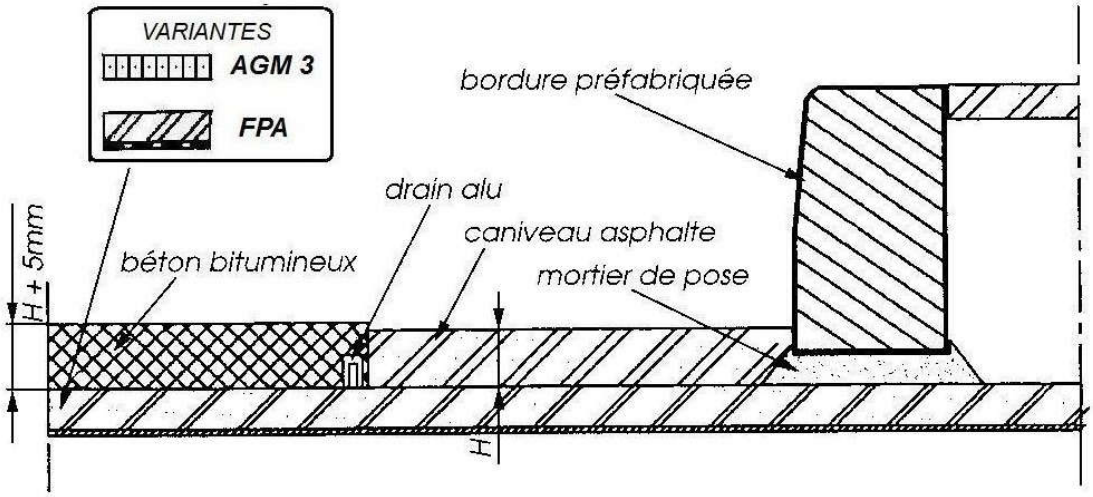


Figure 20

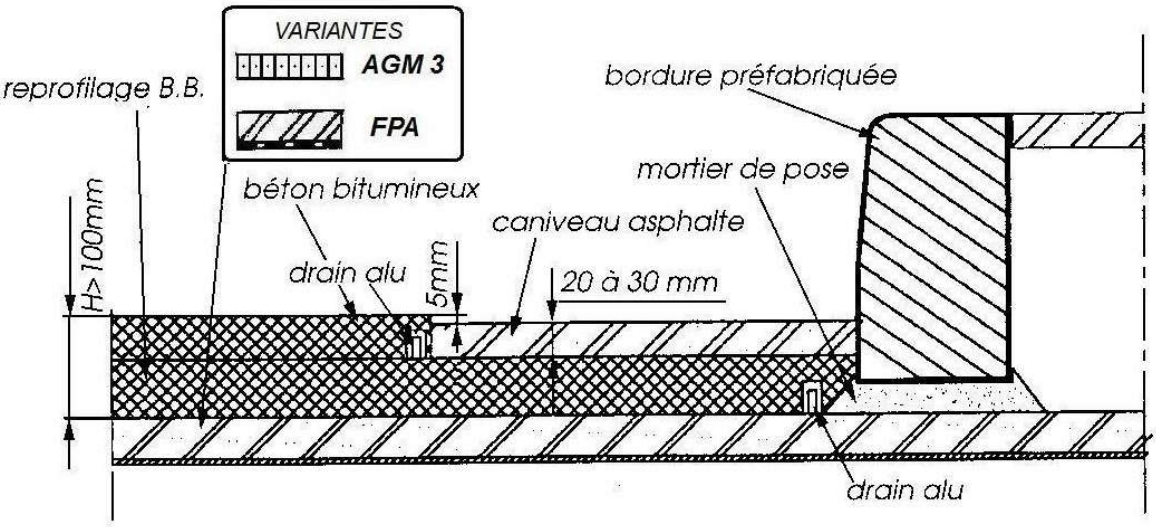


Figure 21

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

JOINTS DE DILATATION

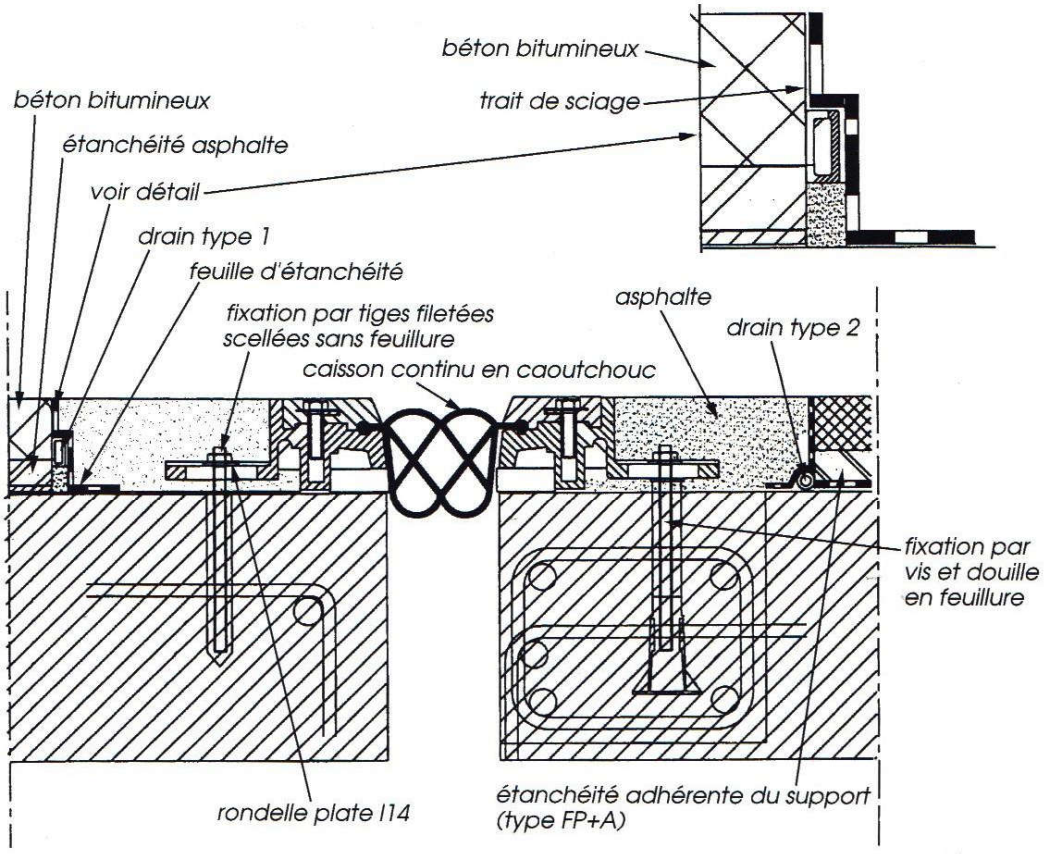


Figure 22
raccordement sur joint non étanche

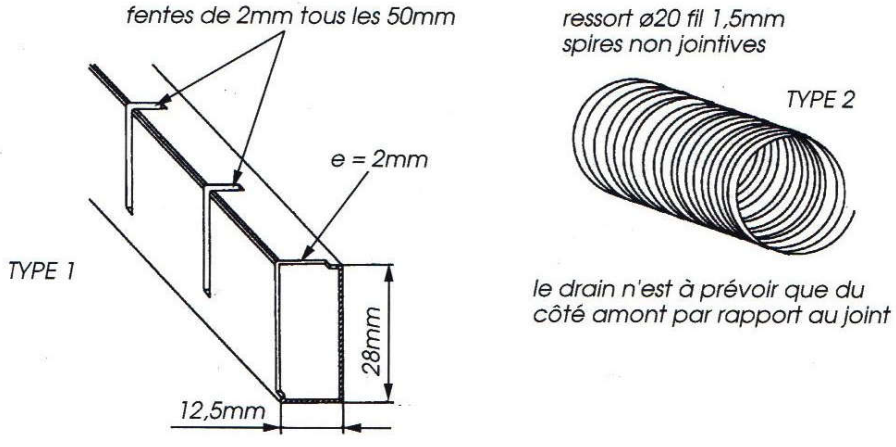


Figure 23

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

OUVRAGES FERROVIAIRES A TABLIER METALLIQUES

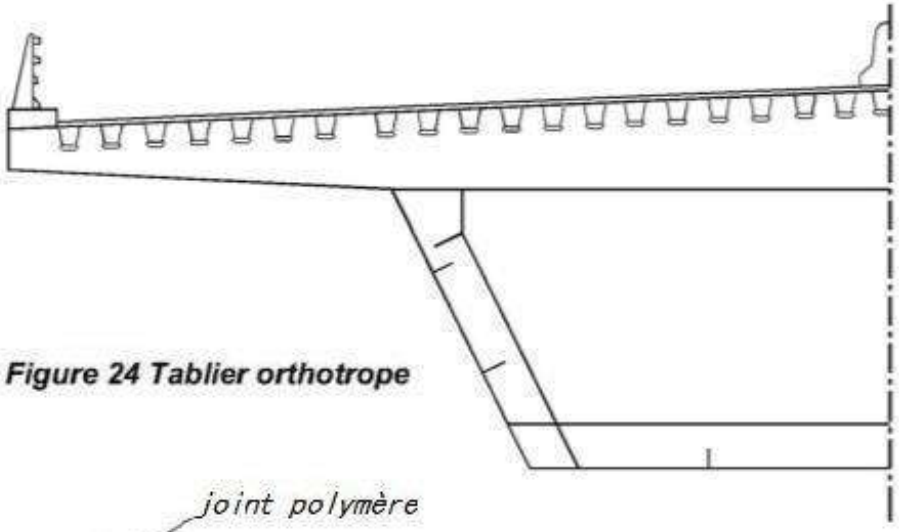


Figure 24 Tablier orthotrope

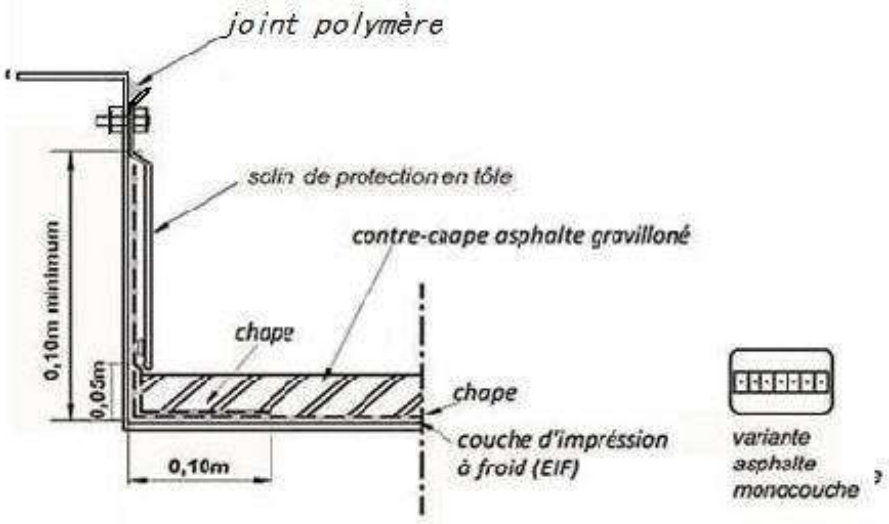


Figure 25 Relevé sur rive métallique

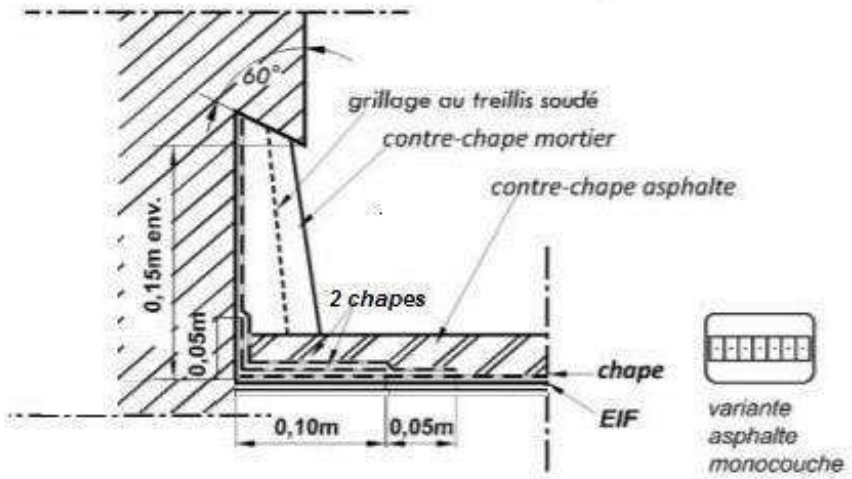
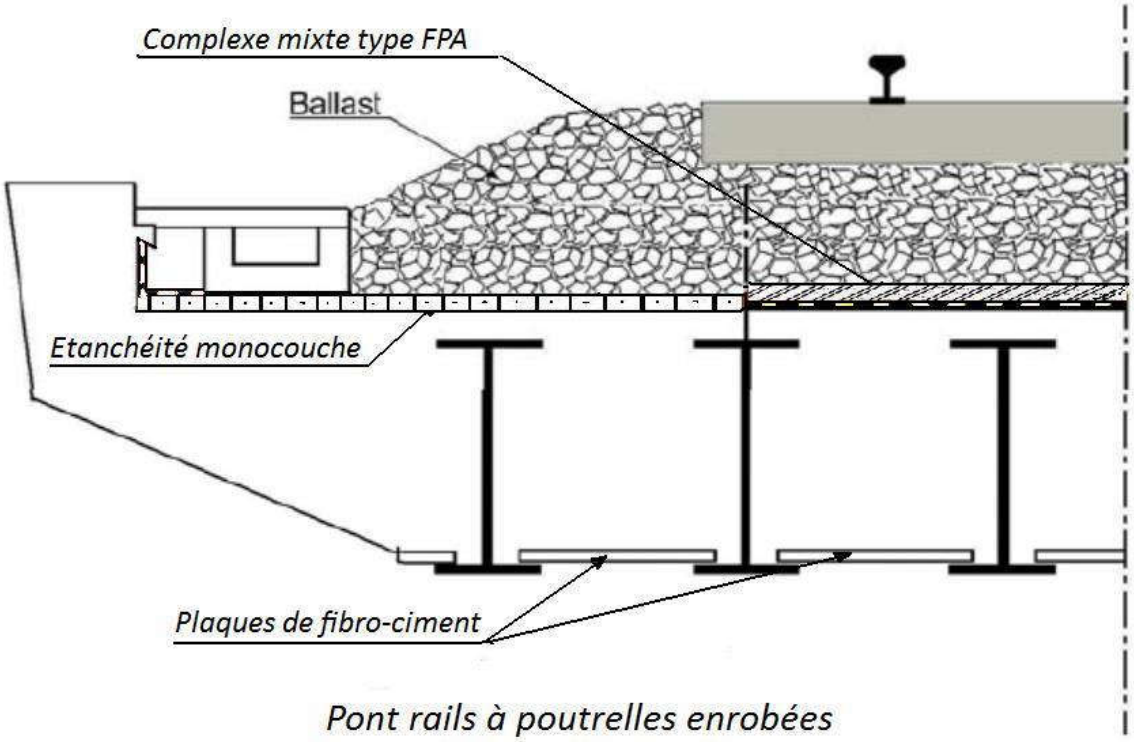


Figure 26 cas d'un relevé contre longrine béton

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

OUVRAGES FERROVIAIRES A TABLIER BÉTON



Pont rails à poutrelles enrobées

Figure 27

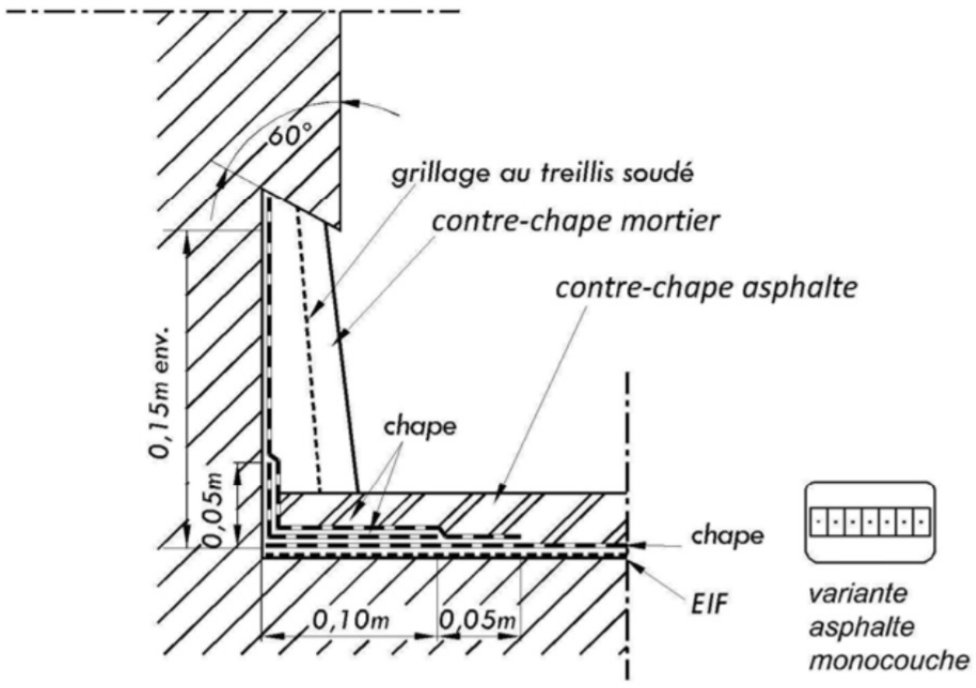


Figure 28
ponts routier ou ponts rails à support béton

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES DE TP ENTERRÉS

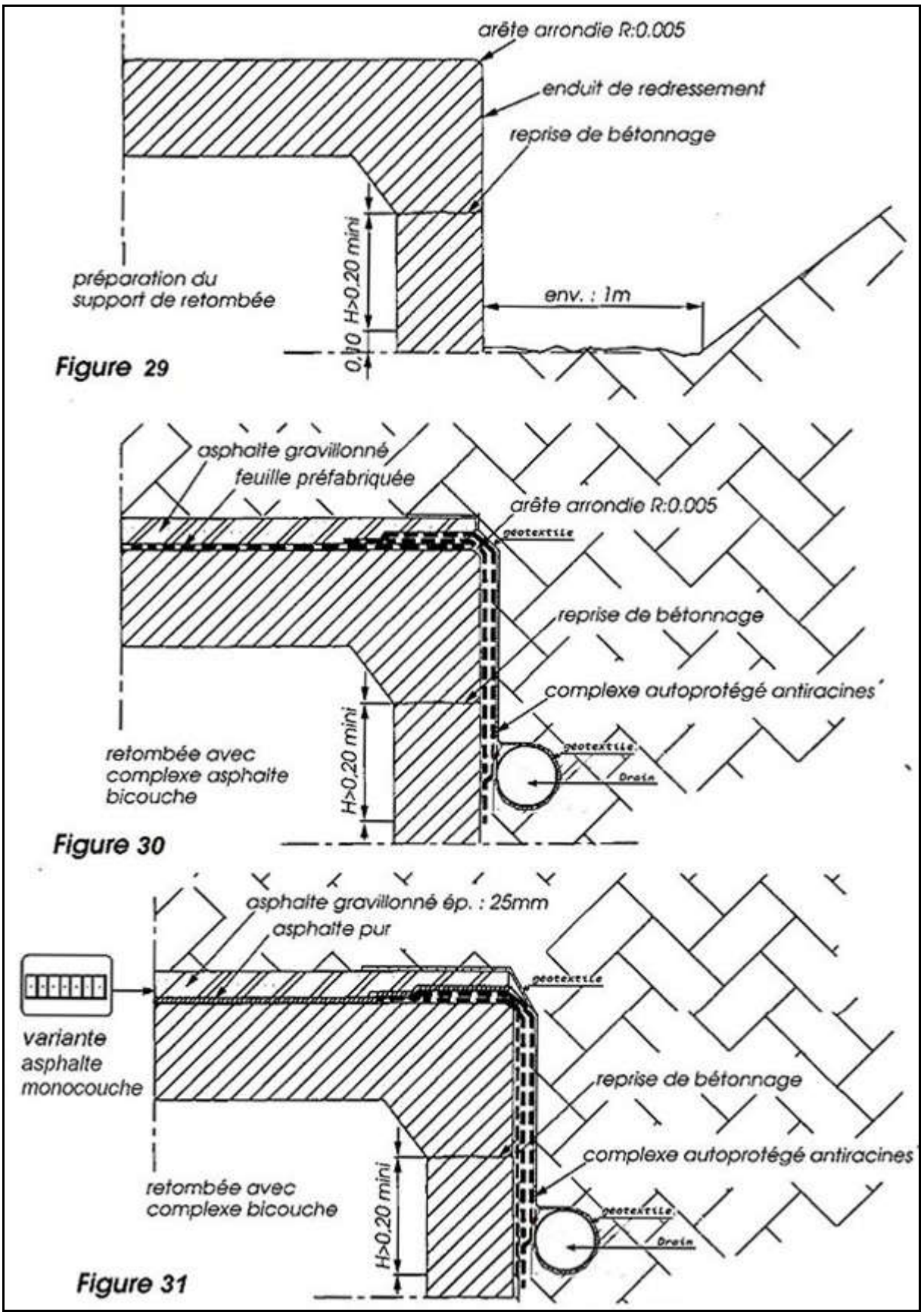


Figure 29

Figure 30

Figure 31

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES DE TP ENTERRÉS

POINTS SINGULIERS

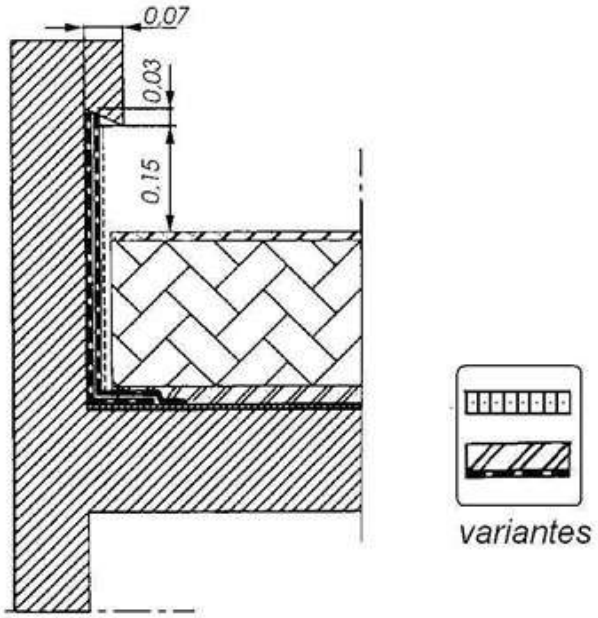


Figure 32
relevé contre trémie

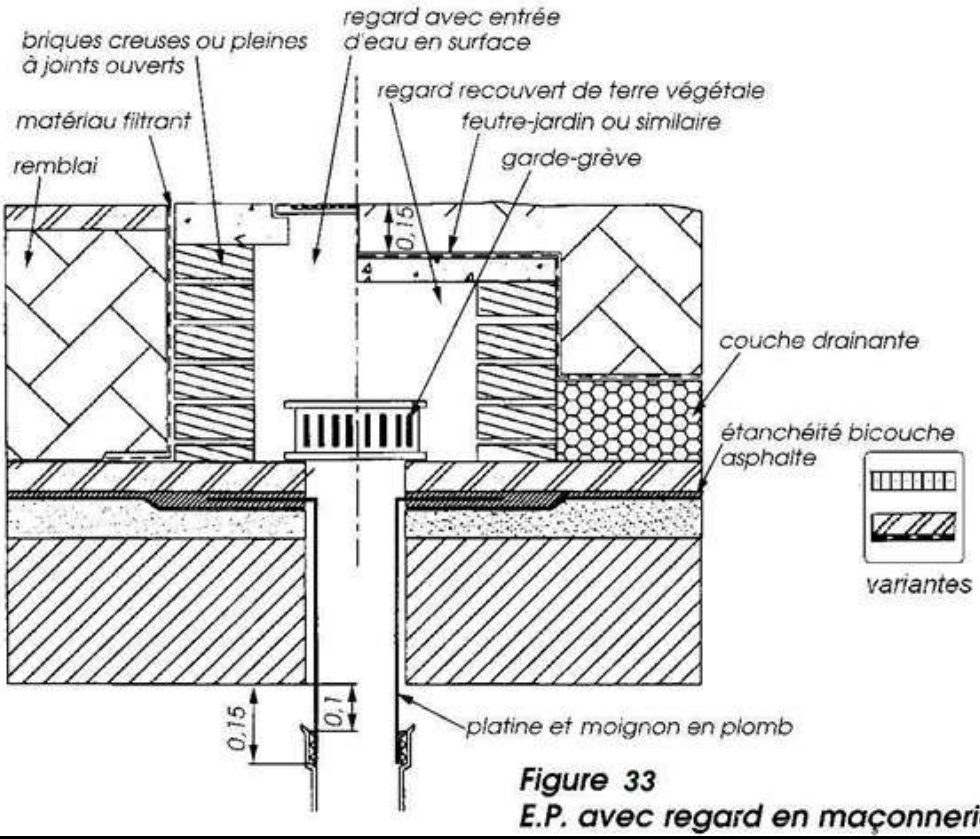


Figure 33
E.P. avec regard en maçonnerie

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES DE TP ENTERRÉS

JOINTS DE DILATATION

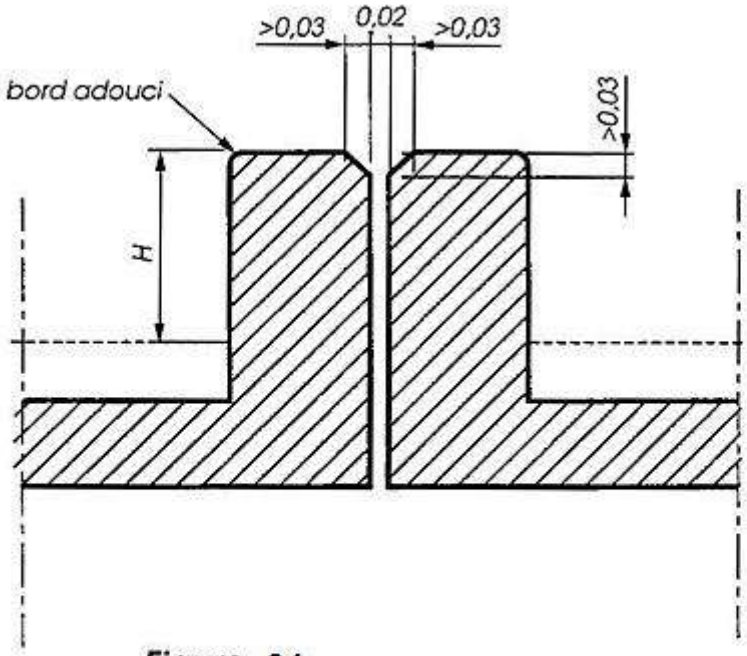


Figure 34
joint saillant

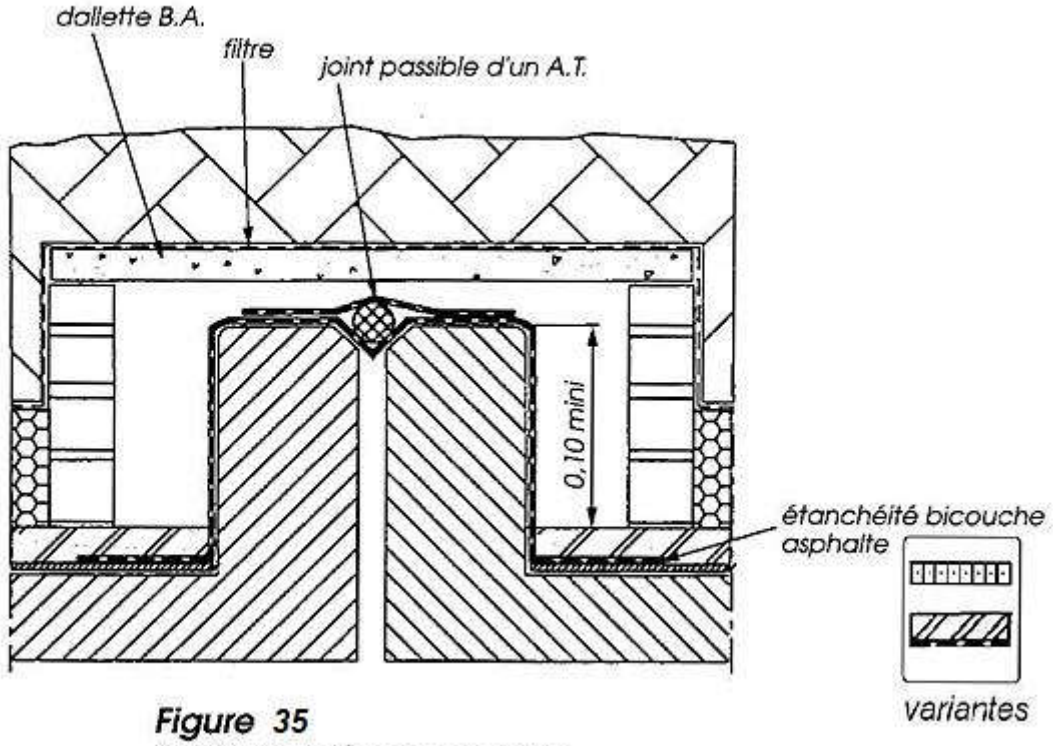
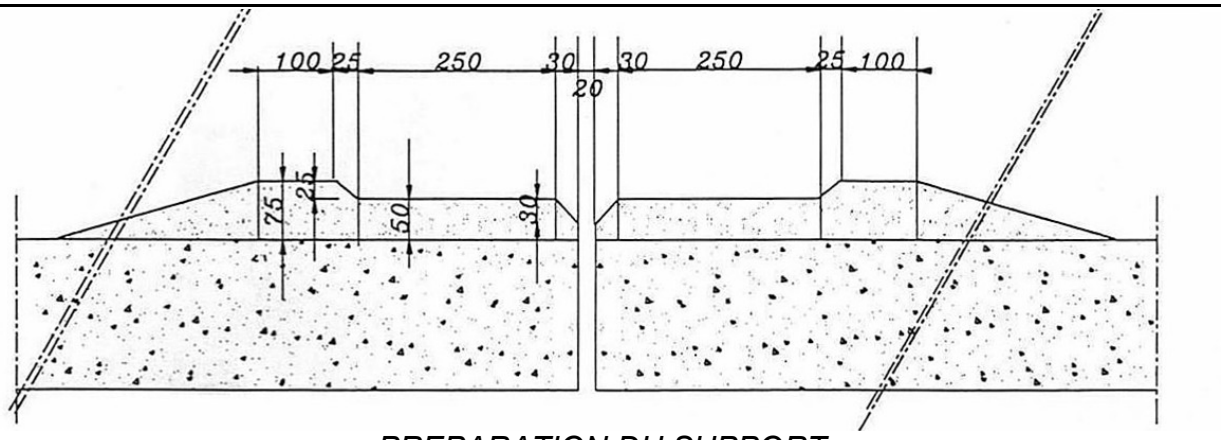


Figure 35
joint enterré sous dallette

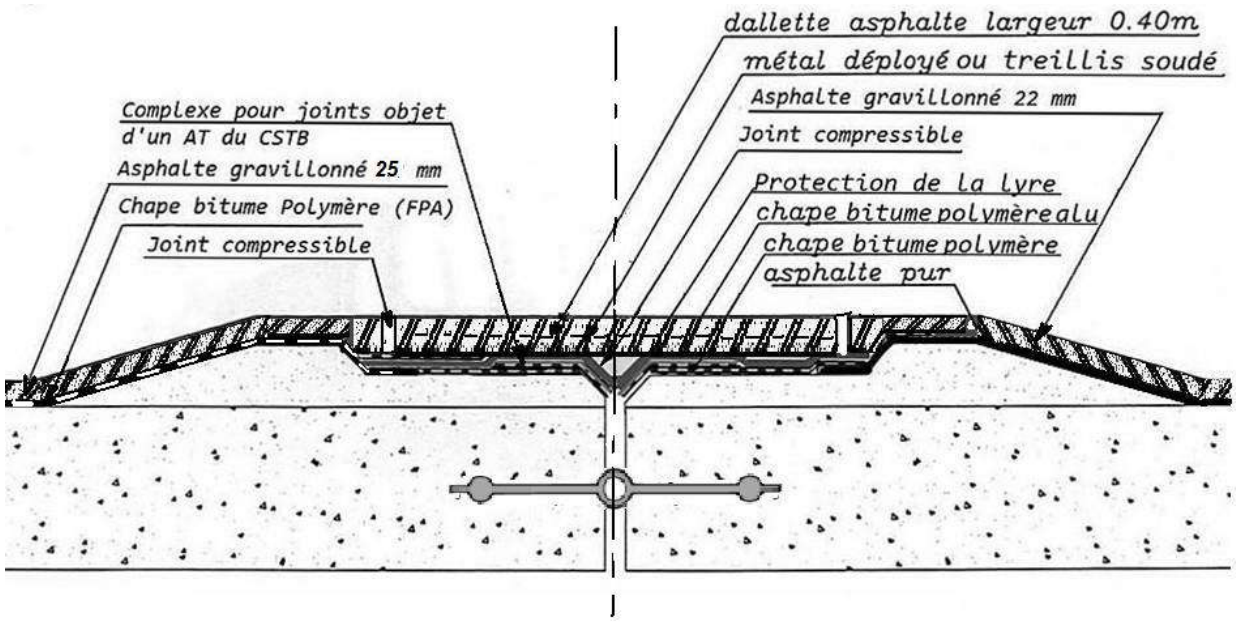
ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES DE TP ENTERRÉS

JOINTS DE STRUCTURE AVEC SOUFFLE PREVISIBLE



PREPARATION DU SUPPORT

Figure 36



JD plat surélevé sous remblai

Figure 37

CONTINUITÉ DE L'ÉTANCHÉITÉ SUR LA TRAVERSE SUPÉRIEURE
JOINTS DE STRUCTURE SANS SOUFFLE PRÉVISIBLE

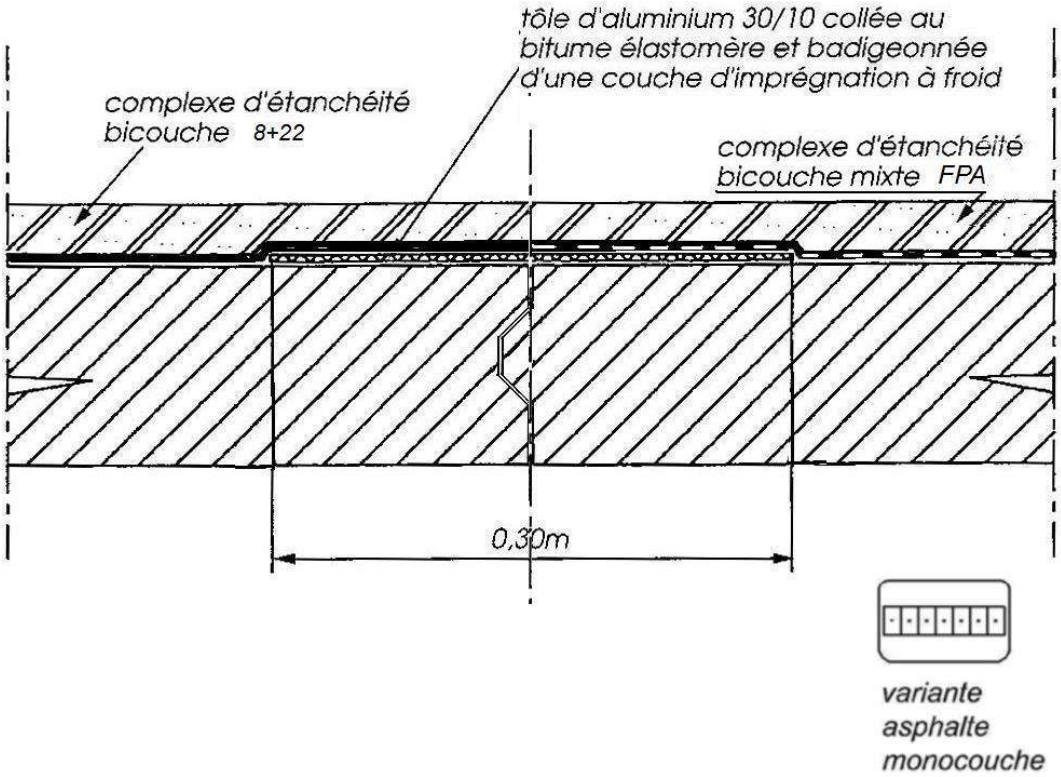


Figure 38

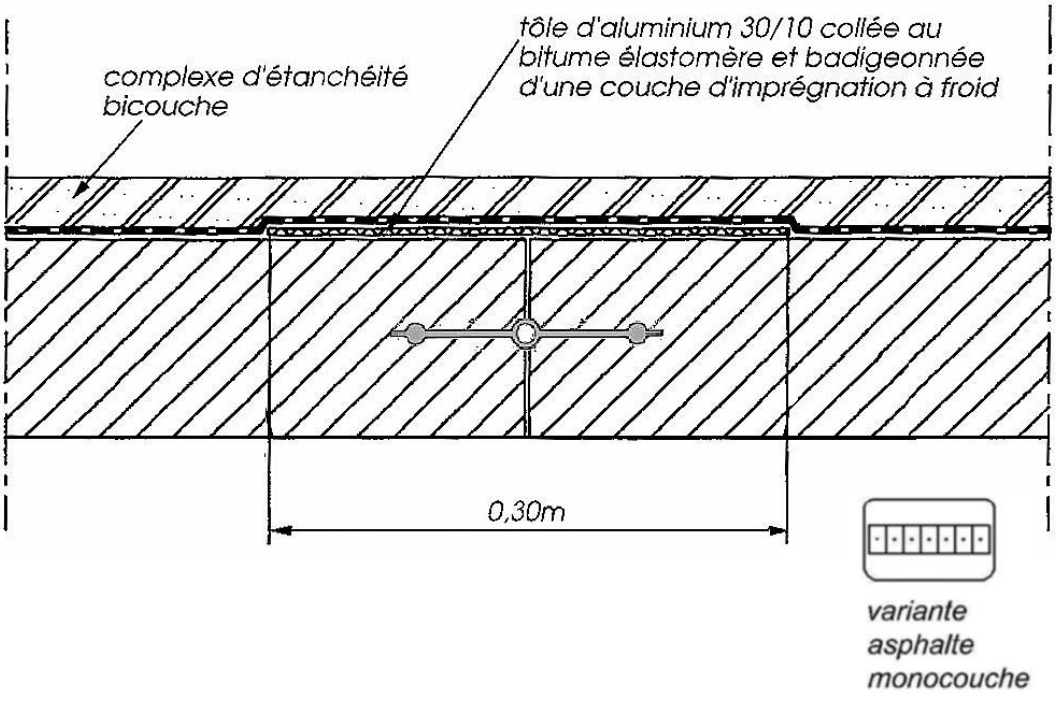


Figure 39

OFFICE DES ASPHALTES

ANNEXE 4 : PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ

- **Cadre de PAQ**

OUVRAGES D'ART

PLAN D'ASSURANCE

QUALITE

⓵ ***Cette page de garde doit comporter la désignation de l'ouvrage, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Oeuvre, le N° du PAQ, l'indice, la date.***

VISAS			
Le Maître d'Ouvre	Le contrôleur Extérieur	Le Contrôleur Externe	Le responsable du chantier

S O M M A I R E

1 - ENGAGEMENT DE LA DIRECTION

2 - OBJET DU PLAN D'ASSURANCE QUALITE

3 - PERSONNEL ET ORGANISATION

4 - ETUDES TECHNIQUES

5 - PROCEDES D'EXECUTION

6 - MATERIEL D'EXECUTION

7 - HYGIENE ET SECURITE

8 - ACHATS

9 - MANUTENTION - STOCKAGE - NETTOYAGE

10 - MESURES PREVENTIVES SPECIFIQUES

11 - PLAN DES CONTRÔLES

12 - TRAITEMENT DES NON-CONFORMITES

13 - ACTIONS CORRECTIVES

14 - GESTION DES DOCUMENTS

15 - AUDITS INTERNES

16 - DOSSIER QUALITE

1 - ENGAGEMENT DE LA DIRECTION

Je soussigné, ①

Agissant en qualité de Directeur de ……. ②

M'engage :

- à mettre en oeuvre, pour l'exécution des travaux

  un PLAN D'ASSURANCE QUALITE

- à m'assurer de l'application de ce Plan d'Assurance Qualité par l'ensemble des intervenants sur le site

- à procéder à toute révision du Plan d'Assurance Qualité en cas de modification et ce, conformément aux spécifications du C.C.T.P. et du dossier d'appel d'offres.

- Je missionne Mr ③ ..... pour veiller à l'application du PAQ et lui donne tous pouvoirs pour intervenir sur le site et procéder aux actions correctives qui pourraient s'avérer nécessaires

Visa Mr ③ Visa du Directeur,

① *Nom et prénom*

② *Préciser le nom et l'adresse de l'entreprise*

③ *Nom, prénom et fonction (en général CT chargé du contrôle interne)*

2 - OBJET DU PLAN D'ASSURANCE QUALITE

LE PLAN d'ASSURANCE QUALITE relatif à l'exécution des travaux du projet : ①
décrit l'ensemble des dispositions prises par l'Entreprise, sur les plans organisationnel et méthodologique pour atteindre l'objectif QUALITE fixé par le Maître de l'Ouvrage, c'est-à-dire une réalisation exempte de défauts, répondant aux spécifications du marché et aux normes et règlements en vigueur et effectuée dans les délais prévus.

Documents de références ②**:**
- C.C.T.P.②
-Norme NF EN 12970
-Norme NF EN 12697-21 (Indentation)
- Fascicule 67 titre 1° (ou 3) du CCTG
- Fascicule 4 du Cahier des Charges de l'Office des Asphaltes (édition 2012)
- Avis technique du SETRA (ou du CETU)
- Avis Technique d'Expert de l'AFTES
- Autres documents contractuels.....③

Délais prévus : ④

① *Décrire ici l'objet du marché et les ouvrages concernés*
② *Ne conserver que les documents concernant l'ouvrage en objet.*
③ *À compléter par une énumération appropriée, un PAQ se devant d'être exhaustif*
④ *Délais prévus au marché*

3 - PERSONNEL ET ORGANISATION

LES INTERVENANTS SUR LE CHANTIER

3.1 LE CONTROLEUR EXTERNE (*facultatif*)

- il s'assure de la mise en oeuvre rigoureuse du PAQ
- il contrôle la méthodologie
- il effectue des contrôles de matériaux et d'exécution impromptus

3.2 LE RESPONSABLE CHARGE DE L'AFFAIRE (*peut être le conducteur de travaux*)

- il assure la Direction générale des études et de la réalisation des travaux
- il est responsable des travaux
- il est l'interlocuteur de la Maîtrise d'oeuvre
- il contrôle la gestion du chantier
- il vérifie l'exécution des travaux conformément aux plans d'exécution
- il s'assure de la tenue du dossier qualité

3.3 CONDUCTEUR DE TRAVAUX SUR LE SITE

(*peut cumuler les fonctions du chargé d'affaire ci-dessus*)

- il assiste à la réception des supports
- il passe les commandes de matériels et matériaux
- il assure, contrôle et organise la qualité des travaux
- il vise et remplit les fiches de contrôle interne
- il vérifie l'exécution des travaux, conformément aux plans d'exécution
- il assure la gestion du chantier
- il gère le personnel du chantier
- il tient à jour le dossier qualité

3.4 LE RESPONSABLE DU CHANTIER ou CHEF D'EQUIPE ①

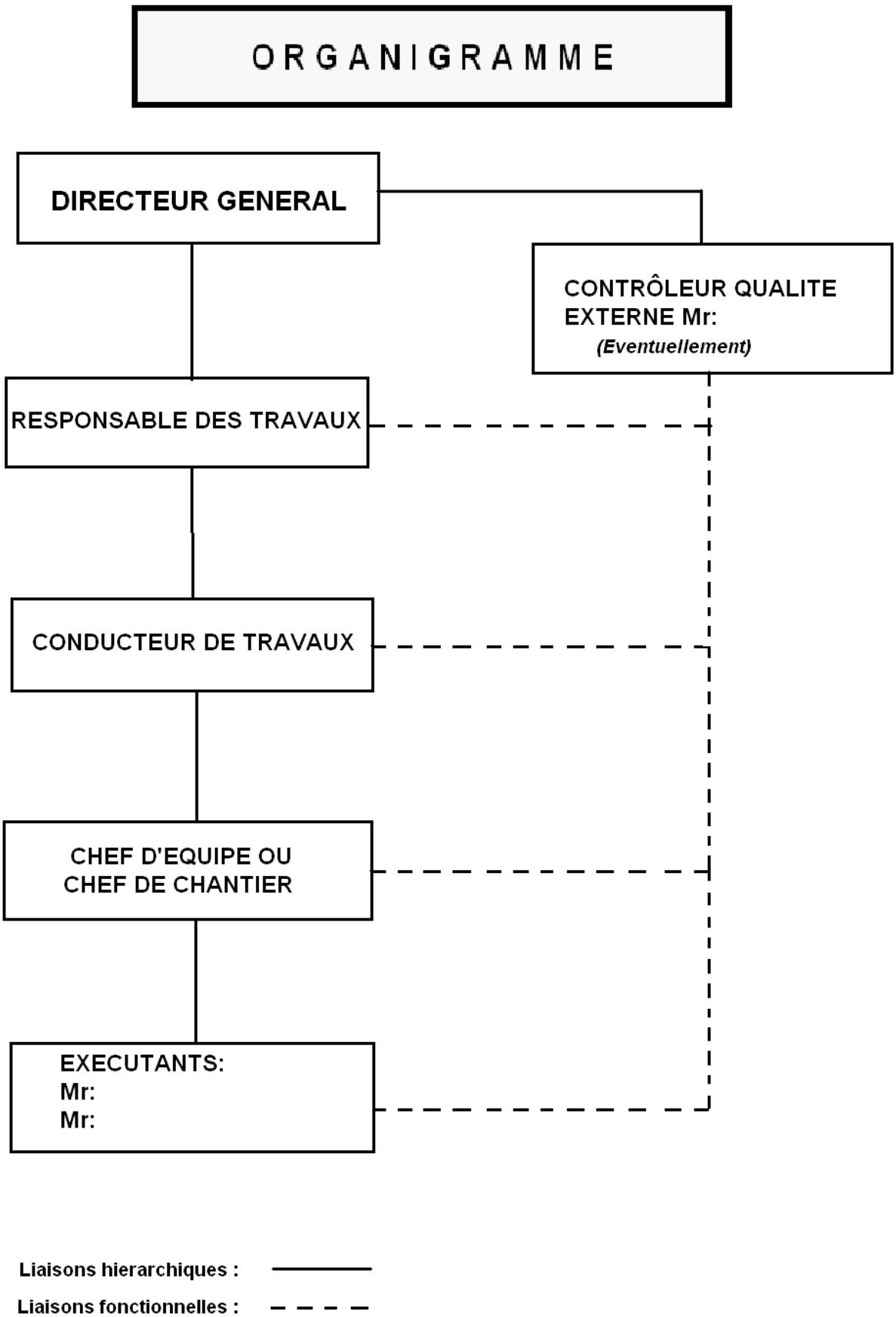
- il assure l'auto-contrôle des travaux
- il remplit les fiches de contrôle interne
- il réceptionne les matériaux
- il organise et gère le stockage
- il distribue les tâches aux équipes

3.5 LES EQUIPES DE POSE

(voir fiche en annexe) ②

① *S'il travaille sur le chantier, l'auto-contrôle étant assuré par les exécutants*

② *Liste nominative comportant les qualifications, éventuellementles et les références pour ce type de travaux.*



Exemple d'organigramme

4 - ETUDES TECHNIQUES

4.1 **Préparation du chantier**

Elle fait l'objet d'une ou plusieurs réunions avec la Maîtrise d'Oeuvre et l'entreprise de Génie Civil, au cours de laquelle sont définis :

- Le programme d'exécution
- Le phasage éventuel
- Le traitement des points particuliers
- Les accès sur l'ouvrage

Au cours de cette même réunion, peut être évoquée l'adéquation du procédé retenu à l'appel d'offres avec :

- Les qualités intrinsèques du support
- Les intempéries prévisibles en cours de travaux
- La nature du trafic

4.2 **Dossier technique**

Les dispositions retenues seront concrétisées dans un dossier technique comportant :

- L'Avis Technique du SETRA, du CETU ou l'Avis d'Expert de l'AFTES, la fiche technique, le CCT.

- Un carnet de détail format A4 ou A3 regroupant les dispositions adoptées pour le traitement des points singuliers, le calepinage éventuel.

- Le programme d'exécution

4.3 **Contrôle du dossier technique**

- Validation par le Responsable du chantier
- Lorsqu'un contrôle externe est retenu, le dossier est soumis à l'approbation du Contrôleur Qualité Externe ①
- Approbation par le Maître d'Oeuvre

Ces acceptations sont matérialisées par un visa dans les cases réservées du cartouche ②

---

① *Phrase à supprimer si le Contrôle Qualité Externe n'est pas envisagé (le « contrôle qualité externe « est normalement assuré par un responsable extérieur à la production, par exemple Direction régionale ou siège)*

② *L'aprobation du Maître d'Oeuvre est matérialisée par un statut,*
par exemple : R = visé avec réserves
RP = visé avec réserves sur une partie du document
BPE = bon pour exécution

Il peut être utile de décrire le circuit des documents, les traitements réalisés en fonction des différents statuts.

5 - PROCEDE D'EXECUTION

5.1 Description du procédé

5.2 Méthodologie

5.2.1 Mise en oeuvre de l'imprégnation ou du primaire et de la couche de semi-adhérence

5.2.2 Mise en oeuvre de la première couche d'asphalte ou de la feuille en parties courantes

Celle-ci ne pourra être entreprise que si les conditions atmosphériques précisées sur la fiche technique en annexe le permettent.

L'imprégnation sera propre et sèche.

5.2.3 - Mise en oeuvre d'asphalte gravillonné

5.2.4 - Soudure de la feuille sur les reliefs

Cette opération est effectuée au moyen d'un chalumeau à propane suivant une longue tradition chez les étancheurs et ne fait pas l'objet d'une procédure particulière.

5.2.5 - Scellement des accessoires métalliques munis de platines (*à supprimer s'il n'y a pas de platines)*

❖ ❖ ❖ ❖

6 - MATERIELS ET OUTILLAGE DE MISE EN OEUVRE

6.1 Enduit d'imprégnation à froid ou du primaire

Matériel de répandage : …..

6.2 Soudage des feuilles préfabriquées :

Sur les reliefs et points singuliers, la chape est soudée à la main au moyen d'un chalumeau à propane muni de un ou deux becs et d'une poignée régulatrice de débit.

Sur les parties courantes, le chalumeau est aussi l'outil principal, une spatule "langue de chat" permet de "serrer" les joints.

➢**Soudage manuel** ①

Il est réalisé soit avec un chalumeau, soit avec une rampe comportant 4 ou 5 becs jumelés.

Lorsque les dimensions de l'ouvrage le permettent, une machine d'application de la chape est utilisée.

➢ **Soudage mécanisé** ① *(description du matériel)*

① *Ne conserver que l'hypothèse retenue*

6.3 Asphalte

Transport de l'asphalte

L'asphalte fabriqué à la Centrale ①.....est transporté dans des camions et remorques malaxeurs thermorégulés.

Le chauffage est assuré par des brûleurs à gaz ou à fioul et circulation de gaz chaud.

Ces engins sont équipés d'un système de malaxage entraîné par moteur hydraulique ou par transmission mécanique.

La mise en oeuvre de l'asphalte

Mise en oeuvre manuelle ②

L'asphalte est déversé par le serveur au moyen de seaux en bois ou de brouettes à asphalte en bandes successives que le Compagnon applicateur vient lisser au moyen d'une palette d'application en bois.

La température d'application est inférieure ou égale à 200°C.

Les joints entre coulées différentes sont réchauffés par recouvrement avec l'asphalte chaud.

L'épaisseur, fonction de la granulométrie du squelette minéral et de la température de mise en oeuvre, est donnée par des règles en acier de 2 m de longueur, qui servent également de coffrage -
Les règles reposant sur les points hauts du support, le respect de l'épaisseur finie de 25mm entraîne l'utilisation de règles de 22 mm.

Mise en oeuvre mécanique ②

Lorsque l'importance de l'ouvrage le permet, la mise en oeuvre de la contre-chape asphalte, peut être réalisée au moyen d'un finisseur à asphalte.
Description du finisseur :

❖ ❖ ❖ ❖

① A compléter
② Ne consrver que l'hypothèse retenue

7 - HYGIENE ET SECURITE

Dispositions suivant **PPSPS : P**lan **P**articulier de **S**écurité et de **P**rotection de la **S**anté

❖ ❖ ❖ ❖

8 - A C H A T S

Suivant la procédure interne à l'Entreprise décrite ci-dessous.

……

Dresser la liste des fournisseurs et sous-traitants intervenant sur le chantier.

❖ ❖ ❖ ❖

9 - MANUTENTION - STOCKAGE - NETTOYAGE

9.1 ASPHALTE

L'accès avec le matériel de transport de l'asphalte sur les zones à revêtir est indispensable pour éviter la ségrégation et le refroidissement.

L'asphalte est maintenu en température et malaxé pendant le transport, l'attente et l'approvisionnement au moyen d'un matériel spécifique.

Le matériel et ces opérations sont décrits aux paragraphes 5.et 6..

Le nettoyage du chantier (enlèvement des gravats d'asphalte) est effectué chaque jour, en fin de journée avant le départ des équipes.

9.2 FEUILLES PREFABRIQUEES

Les chapes, livrées en rouleaux "palettisés" sous housses plastiques sont approvisionnées par semi-remorques. Les palettes sont déchargées soit au moyen d'un chariot élévateur, soit avec la grue du camion et réparties sur toute la longueur de l'ouvrage pour éviter les manutentions.

La position des rouleaux (debout ou couchés) ① est alors conforme aux spécifications du produit.

Afin de les maintenir dans cette position et de les protéger des intempéries, il est recommandé de ne pas retirer les housses avant l'utilisation.

Le nettoyage du chantier (mandrins, housse, palettes et chutes) est effectué au fur et à mesure du déballage et au minimum quotidiennement avant le départ des équipes.

❖ ❖ ❖ ❖

① *à préciser en fonction des matériaux utilisés*

10 - MESURES PREVENTIVES

CONDITIONS DE LA QUALITE SUR LE CHANTIER

10.I Qualités indispensables d'un support

La conception des supports et la qualité de surfaçage conditionnent le fonctionnement et la bonne tenue de l'étanchéité. Une attention toute particulière devra être portée sur les points suivants :

Géométrie du support :(voir fiche réception)

- La surface de qualité "béton taloché fin" devra être exempte de laitance et ne devra pas présenter d'aspérités susceptibles de blesser la feuille. ***(Texte à modifier dans le cas d'un support métallique)***

- Un essai de convenance de talochage sera présenté pour acceptation dès le début du coulage du tablier
  (Disposition à ne maintenir qu'en cas d'intervention suffisamment en amont)

- Les creux et cavités seront à éliminer car ils favorisent les accumulations d'E.I.F., et les rétentions d'air qui occasionnent le cloquage.

- Tous les dépôts de matériaux étrangers au tablier, tels que mortier, coulis d'injection, etc., devront être éliminés.

- Les balèvres dans les cueillies et sur les supports des parties verticales seront à éliminer ; les trous seront à reboucher.

- Les produits de cure seront soigneusement éliminés par sablage ou grenaillage.

- Les arêtes vives seront adoucies.

- Les différences de niveau entre éléments préfabriqués seront à atténuer.

Réception du support

Elle ne peut être effectuée que sur un tablier propre (grenaillé ou sablé) et débarrassé des objets susceptibles de masquer certains défauts. ***(Dans le cas où la préparation du support (grenaillage ou sablage) est prévue dans le marché étanchéité, indiquer que cette opération ne constitue pas une prise de possession de support.)***

Elle est prononcée par le Maître d'Oeuvre en présence du responsable du chantier, du Conducteur de travaux ou du Chef de Secteur. Par le Chef de Secteur ou le Conducteur de Travaux en présence du Maître d'Oeuvre

Elle déclenche, sauf convention particulière, l'intervention dans un délai de 24 H① pour les feuilles préfabriquées et 48 H① pour l'asphalte.

① Délais à préciser en accord avec le MO et l'Etreprise de Génie Civil

10.2 - Réception et contrôle des matériaux

10.2.1 - Réception et stockage des matériaux préfabriqués

Les produits :
- Imprégnation (E.I.F.) ou primaire et feuilles préfabriquées étant identifiés par étiquettes, le contrôle de la conformité à la commande, en qualité et quantité est effectué de manière visuelle.
- Les feuilles sont accompagnées d'un certificat de qualité délivré par le fabriquant.①

10.2.2 - Transport de l'asphalte

L'asphalte fabriqué en centrale est transporté dans des camions et remorques malaxeurs thermorégulés.
Le chauffage est assuré par des brûleurs à gaz ou à fuel et circulation de gaz chaud.
Les conducteurs ont reçu une formation spécifique pour assurer l'acheminement des matériaux dans les conditions de chauffage et de malaxage optimales. Ils sont munis de thermomètres électroniques.

10.2.3 - Contrôle de l'asphalte :

Au départ :

En dehors des contrôles effectués lors de la fabrication, un essai d'indentation est effectué sur chaque malaxeur avant sa sortie de l'usine.

Tout départ de matériau non conforme est bloqué avant la sortie.

Le résultat est reporté sur le Certificat de conformité qui accompagne la feuille de route

A l'arrivée sur le chantier :

Malgré la présence de la régulation automatique, la température de l'asphalte est systématiquement contrôlée à l'arrivée du camion sur le chantier, certaines distorsions entre l'affichage sur la sonde et la réalité étant possibles.

10.3 - Circulation de chantier

Toute circulation en dehors des matériels nécéssaires à la mise en œuvre de l'étanchéité doit être proscrite sur les zones en cours d'exécution.

10.4 - Conditions atmosphériques

Tout travail d'étanchéité ne pourra être entrepris ni poursuivi si les conditions atmosphériques ne permettent pas. ②

10.5 - Protection thermique

Les complexes adhérents étant sujets au cloquage en période de chaleur ou sous forte insolation, il est nécessaire de les protéger thermiquement lorsqu'ils ne reçoivent pas immédiatement les couches de roulement.

Cette protection peut être constituée par une couche de grave, sable ou de peinture blanche.

① *ou un "certificat de conformité"*
② *Ces conditions sont à préciser, se référer au CCT du complexe ou à la fiche technique*

11 – PLAN DES CONTROLES

Ce document doit reprendre le tableau 3 du § 3.3 du fascicule 4 en l'adaptant aux techniques utilisées sur le chantier concerné.

❖ ❖ ❖ ❖

12 - TRAITEMENT DES NON CONFORMITES

12.1 - IDENTIFICATION DES NON CONFORMITES

(formalisée sur les fiches de contrôle qualité)

➢ **FEUILLES PRÉFABRIQUÉES**

Une inspection visuelle générale doit permettre de s'assurer que les recommandations exposées ci-avant ont été respectées.

Elle permettra également de déceler des bosses ou des bords de lés légèrement soulevés qui peuvent laisser supposer des cloques en formation ou une mauvaise soudure.

Un examen plus approfondi permettra de vérifier la réalité de ces observations :

- les bosses seront "sonnées" au moyen d'un manche d'outil,

- les bords de feuilles seront soulevés avec une spatule,

- les blessures supposées, "sondées" avec une spatule ou tout autre outil pointu.

- A la demande de la Maîtrise d'Ouvrage, dans le cas où ceux-ci n'ont pas été prévus systématiquement, des essais d'adhérence suivant la norme NF EN 13596 pourront être pratiqués.

➢ **ASPHALTE**

L'asphalte ayant fait l'objet d'essais d'indentation avant d'être livré et en cours de chantier, il n'est en général pas prélevé d'échantillon sur l'étanchéité finie, cette opération présentant un caractère destructeur.

Le contrôle portera donc sur les prélèvements réalisés en cours d'exécution (« échantillons retour »), sur la température et sur le respect des prescriptions d'application.

Après terminaison des travaux, il sera effectué de manière visuelle.

Certains défauts à caractère esthétique peuvent apparaître tels que :

- Un léger bullage provenant de la présence d'humidité lors de l'application ou en raison de la nature du bitume (dégazage)

- Une rugosité irrégulière provenant du déplacement de certains agrégats dûe le plus souvent à la distance d'approvisionnement.

- Des flaches ou retenues d'eau qui ont pour cause dans la plupart des cas une pente insuffisante (l'idéal est 1,5 %).

- De légères vagues résultant du fluage causé par une pente trop forte.

- Des joints entre coulées d'asphalte en surépaisseur ou en creux.

Si ces imperfections nuisent dans une certaine mesure à l'esthétique, elles ne mettent en aucun cas en péril la fonction étanchéité, et ne demandent pas d'intervention.

D'autres tels des "fissurations" de l'asphalte dans la masse, ou l'ouverture importante de joints entre reprise et coulée peuvent être constatés. Ils ont en général pour origine un retrait excessif de l'asphalte dû le plus souvent à la mise en oeuvre, par une température atmosphérique trop basse, sur un support trop froid ou exposé à un courant d'air, nécessitent une réparation.

➢ **COMPLEXES ADHERENTS**

Par forte chaleur ou sous une insolation importante, ces complexes peuvent en l'absence des couches de roulement, s'ils n'ont pas reçu de protection thermique, être le siège de cloques en nombre plus ou moins important.

Une réparation sera nécessaire et appropriée au désordre.

❖ ❖ ❖ ❖

Toute "non conformité" n'étant pas décrite ci-dessus et ne faisant pas l'objet d'une procédure de mise en conformité décrite au paragraphe 12.2 ci-après devra faire l'objet d'une fiche d'incident ou de non-conformité dont le modèle est joint en annexe.

12.2 - MISE EN CONFORMITE

➢ **FEUILLE PRÉFABRIQUÉE**

CLOQUAGE

Avant exécution de la contre-chape asphalte :

La cloque est ouverte en croix au moyen d'un outil tranchant et la chape est soigneusement soudée au chalumeau.

Joints de feuilles préfabriquées :

Ceux-ci seront réchauffés au chalumeau et serrés à la spatule.

Blessures de la feuille préfabriquée :

Une "rustine" de dimensions appropriées sera soudée sur l'étanchéité.

Pendant l'exécution de l'asphalte :

La cloque est percée avec un outil pointu, la chaleur de l’asphalte permettant la soudure de la chape une fois l'air éliminé.

➢ A S P H A L T E

Défauts de caractère esthétique :

Dans le cas de zones non visibles, ces défauts ne constituent pas une non conformité : pas de nécessité d'intervention.

Ouverture d'un joint ou fissuration de l'asphalte dans la masse :

S'il s'agit d'une protection mécanique, l'inconvénient n'est qu'esthétique.

S'il s'agit de la deuxième couche d'un complexe étanche, un traitement en rapport avec l'importance du désordre devra être appliqué :

- La fissure sera ouverte en V et remplie avec un matériau bitumineux.
- La réparation sera pontée avec une chape.

Cloquage du complexe

Ce type d'incident doit recevoir un traitement approprié à l'importance des cloques et à leur nombre.

La première mesure à prendre est de faire cesser la cause pour éviter l'extension du désordre, c'est-à-dire dans ce cas de passer, **dans le plus bref délai,** une couche de peinture blanche ou tout autre protection thermique.

Le traitement ponctuel des cloques, lorsqu'elles ne se sont pas résorbées avec l'abaissement de températures consiste, soit :

- dans la plupart des cas :

  à percer la cloque pour permettre l'évacuation des gaz puis réchauffer modérément au chalumeau ou à l'aide d'une rampe infrarouge pour "rabattre" la boursouflure, puis refermer avec le matériau réchauffé.

- pour les cloques qui n'auront pu être traitées avec cette méthode :

  une découpe en couches décalées du complexe et une reconstitution peuvent être nécessaires.
  Les responsables du chantier jugeront dans le cas de cloques nombreuses de l'opportunité de les regrouper.L'intime liaison entre l'Asphalte et le Baryprène rend cette opération laborieuse et délicate ; elle ne devra être envisagée qu'en cas de nécessité absolue. Par exemple, lorsque le ragréage s'est désolidarisé du béton de tablier.

Appliquer le mode opératoire suivant :

- Découper à la tronçonneuse à disque le complexe sur toute son épaisseur, perpendiculairement au support en allant au-delà de la zone décollée.

- Réchauffer la tranche au chalumeau ou à l'aide d'une rampe infrarouge.

- L'Asphalte ainsi refondu sera gratté avec une spatule pour obtenir une taille biaise, l'épaisseur s'amenuisant jusqu'à la feuille préfabriquée qui subsiste ainsi au moins partiellement sur quelques centimètres de largeur.

- Enduire d’une nouvelle couche d'imprégnation dans le cas ou la précédente est restée adhérente à la feuille à la laitance ou au ragréage arraché.

- Souder une pièce de dimensions appropriées découpée dans la feuille utilisée pour la première couche.

- Reconstituer la couche d'asphalte gravillonné

- Par précaution supplémentaire, le joint de reprise d'Asphalte peut être ponté avec une feuille prévue pour être mise en œuvre sous enrobé.

❖ ❖ ❖ ❖

13 - ACTIONS CORRECTIVES ①

C O N S E I L S

- *Les actions correctives portent sur l'organisation du système qualité lorsque son efficacité est mise en cause par la nature ou le renouvellement des non conformités détectées.*

- *L'engagement des actions correctives suppose l'identification des causes des anomalies et la mise en oeuvre de mesures préventives appropriées. Ce sont des décisions importantes dont la responsabilité doit être clairement attribuée.*

- *Des contrôles spécifiques doivent également être prévus pour s'assurer de l'efficacité des actions correctives.*

- *Toute action corrective fera l'objet d'une fiche d'action corrective dont le modèle est joint en annexe au présent PAQ.*

- *Ce paragraphe doit être rédigé en fonction de l'organigramme de la page 6, il doit préciser :*

  - *Qui engage l'action corrective (par exemple le Conducteur de Travaux)*
  - *Quels sont les contrôles prévus pour s'assurer de l'efficacité de l'action*
  - *Quel est le rôle du contrôle qualité externe①, s'il est prévu sur le chantier*

R E M A R Q U E

VOUS NE DEVEZ EN AUCUN CAS REPRODUIRE

LE TEXTE CI-DESSUS DANS VOTRE PAQ

MAIS REDIGER UN TEXTE ADAPTE AU CHANTIER

ET A VOTRE ORGANISATION.

① *Prévu pour des chantiers importants et de longue durée, cette rubrique peut être supprimée dans le cas d'un petit ouvrage.*

14 - GESTION DES DOCUMENTS

- Le PAQ est établi par le Conducteur de Travaux et validé par : *(son supérieur hierarchique)*

- Le dossier technique, dressé par le Bureau d'Etudes, est validé par le Conducteur de Travaux

- ⬩ Les fiches Qualité
  ⬩ Les certificats de conformité
  ⬩ Les fiches d'incident
  ⬩ Les fiches de non conformité
  ⬩ Les fiches d'action corrective

  sont gérés par le Responsable du chantier ou le Conducteur de Travaux ①

- L'ensemble de ces documents est vérifié par le Contrôleur Qualité Externe ②

❖ ❖ ❖ ❖

① *Préciser l'un ou l'autre, suivant le cas*

① *Ligne à supprimer dans le cas où ce contrôle n'est pas prévu.*

15 - AUDITS INTERNES

❖ ❖ ❖ ❖

① *Cette rubrique est facultative et peut sauf convention particulière être supprimée du PAQ (ne pas oublier dans ce cas de modifier la numérotation des chapitres du sommaire et d'en tenir compte sur l'organigramme et les missions décrites)*

② *Exemple d'informations à fournir :*

- *Dispositions prévues pour les audits internes (Cette rubrique peut être renseignée en renvoyant par exemple à des extraits du Manuel Qualité de l'Entreprise)*

- *Périodicité*

③ *Commentaires et conseils*

- ***La crédibilité et l'efficacité d'un plan qualité dépendent de son application réelle et correcte sur le chantier.***

- *L'audit est indispensable pour s'assurer de la compréhension et de la bonne application du plan qualité. Il doit être conduit dans un* ***esprit constructif*** *et non répressif.*

- *Sans cela, le plan qualité restera lettre morte et l'investissement réalisé par l'entreprise restera sans retour.*

❖ ❖ ❖ ❖

16 - DOSSIER QUALITE

Ce dossier qui contient le P.A.Q. regroupe en outre les documents suivants :

- Les fiches qualité :

  - support
  - matériaux
  - exécution
  - les plans de calepinage ①

qui constituent le journal de chantier

- Le dossier technique qui comporte :

  - les "**FICHES COMPLEXE**"
  - le programme d'exécution
  - les "**FICHES PRODUIT**"
  - l' Avis Technique
  - les détails d'exécution concernant les points particuliers

- Les certificats de conformité
- Les fiches de contrôle
- Les fiches d'incident
- Les fiches de non-conformité
- Les fiches d'action corrective

① *Les plans de calepinage représentent l'ouvrage en plan et servent à repérer :*

- les livraisons de chape
- les emplacements des tests d'adhérence
- les coulées d'asphalte

❖ ❖ ❖ ❖

- **Fiches de contrôle** ⇩

FICHE QUALITE SUPPORT

Nom du Responsable du Chantier :

Date :

Nom de l'ouvrage :

Adresse :

Maître d'ouvrage :

Entreprise de génie civil :

Nature des travaux : **Neufs** ☐ **Réfection** ☐

Nature du tablier : **Béton armé** ☐ **Béton précontraint** ☐

Metallique ☐ **Pont mixte** ☐

Le support a fait l'objet d'un traitement de cure **oui** ☐ **non** ☐

Si oui, nom du produit : .....

Méthode d'élimination : **lavage à l'eau haute pression** ☐ **Sablage** ☐ **grenaillage** ☐

Etat de surface :

- **Rugosité>P1 (HS>1 mm)** ☐
- **Rugosité≤P1 (HS<1 mm)** ☐
- **Présence de laitance** ☐
- **Présence de dépôts mortier ou coulis** ☐
- **Fissurations superficielles** ☐
- **Chape incorporée ou non, non adhérente** ☐
- **Balèvres dans les cueillies** ☐
- **Armatures apparentes** ☐
- **Tubes d'injections à couper et calfeutrer** ☐
- **Flaches** ☐
- **Contrepentes** ☐

Profondeur :
.....

Cohésion de surface du support : ----------

Date du coulage : ----------

Date des ragréages :
.....

Observations sur points singuliers :

Relevés

Nature des têtes de relevés

Sans larmier ☐ **Avec engravures** ☐

Avec larmier ☐ **profondeur : .....**

Support des relevés

ht insuffisante ☐ **à ragréer** ☐

ht suffisante ☐

Retombées

Arêtes à abattre ☐ **Support à ragréer** ☐

Autres :

Dispositions prises pour mise en conformité **Rabotage** ☐ **Réagréage** ☐ **Reprofilage** ☐

Autres :

Date des derniers ragréages : .....

Nouvelle visite prévue le :

Date de mise à disposition :

Accès sur le tablier : **avec camions malaxeurs** ☐ **avec semi-remorques** ☐

Signatures

La Maîtrise d'Oeuvrage **L'Entreprise de Génie Civil** **L'entreprise d'étanchéité**

FICHE QUALITE MATERIAUX

Nom du Responsable du Chantier :

Date :

Nom de l'ouvrage :

Adresse :

Maître d'ouvrage :

CONTROLE DES MATERIAUX

- **FEUILLES PREFABRIQUEES**

  Fournisseur : …… **Autre …….**

  Type de feuille :…….. **Autre feuille :……**

  Date de livraison :……. **Quantité :…….**

  Conforme à la commande : oui ☐ **non ☐ si non quantité :☐ nature: ☐**

  Mise en oeuvre : à la main ☐ **à la machine ☐**

  Certificat de qualité : ☐

  Observations :…….

- **COUCHE D'ACCROCHAGE** **Fournisseur : …..**

  Certificat de qualité : ☐

- **COUCHE D'INDEPENDANCE PARTIELLE ☐** **Type : .....**

- **ASPHALTE** **Codification :……**

  Mise en oeuvre : à la main ☐ **à la machine ☐**

  Observations :……

Date	N° de code formule	N° de porteur	N° de repérage sur plan	Indentation départ *	Indentation chantier (retour)*	Température d'application	Tonnage

*Suivant norme NF EN 12 697- 21

Surface couverte : **Tonnage total :**

FICHE QUALITE EXECUTION

***Nom du Responsable de chantier* :**

Date :

Nom de l'ouvrage :
Adresse :

Maître d'Ouvrage

SUPPORT :

Etat avant application : mouillé ☐ humide ☐ sec ☐

Présence de : poussière ☐ gravats ☐ propre ☐

Mesures prises : ……..

Autres entreprises travaillant sur l'ouvrage : oui ☐ non ☐

CONDITIONS ATMOSPHERIQUES pluie ☐ crachin ☐ brouillard ☐
neige ☐ soleil ☐ vent ☐
Température :..... beau temps ☐

Observations : ……..

COMPLEXE: Asphalte monocouche ☐ B (8+22) ☐ Feuille + Asphate ☐
Feuille monocouche ☐

MISE EN OEUVRE Feuille : Manuelle ☐ A la machine ☐ Surface couverte : m2
Asphalte : Manuelle ☐ A la machine ☐ Surface couverte : m2

TACHE	OBJET DE LA VERIFICATION	CONFORME
E.I.F OU PRIMAIRE	Epaisseur régulière	oui ☐ non ☐
	Couleur homogène	oui ☐ non ☐
	Consommation moyenne	.....kg/m2
ECRAN DE SEMI-INDEPENDANCE	Continuité	oui ☐ non ☐
	Recouvrements respectés	oui ☐ non ☐
FEUILLES		
Parties courantes	Recouvrement minimal respecté	oui ☐ non ☐
	Sens des recouvrements respecté	oui ☐ non ☐
	Décalage des joints respecté	oui ☐ non ☐
	Joints bien serrés et chanfreinés	oui ☐ non ☐
	Cloques	oui ☐ non ☐
	Blessures	oui ☐ non ☐
	Adhérence *(voir fiche de contrôle)*	oui ☐ non ☐
Relevés	Largeur du talon suffisante	oui ☐ non ☐
	Sens de recouvrement respecté	oui ☐ non ☐
ASPHALTE		
Parties courantes	Aspect de surface	Bon ☐ Passable ☐
	Epaisseur respectée	oui ☐ non ☐
	Joints bien serrés	oui ☐ non ☐
	Flaches ou bosses	oui ☐ non ☐
	Consommation moyenne	.....kg/m2
Relevés	Asphalte pur bien taloché	oui ☐ non ☐

Approbation par la Maîtrise d'Oeuvre **Signature**

FICHE DE CONTRÔLE D'ADHÉRENCE

EMETEUR :

Date

N°

OUVRAGE :

Zone :

Type de support :

Type de feuille :

Remarques :

N° de l'essai	Température au début	Température à la fin	Force lue en N	Surface de la pastille	Mode de rupture ❶	Coefficient ❷ d'adhérence en MPa

❶ Mode de rupture

1 : au collage de la plaquette
2 : dans le matériau
3 : à l'interface matériau / support
4 : dans la partie superficielle du support (laitance du béton)
5 : dans la partie saine du support (béton)

❷ Le coefficient d'adhérence R est donné par la formule :

$$R = 10^{-6} \times F/S$$

R = Coefficient d'adhérence (MPa)
F = Force lue sur le cadran du dynamomètre (N)
S = Surface éprouvée (M2)

FICHE DE CONTROLE EXTERNE

Auditeur :

Date :

Signature

OUVRAGE :

MAITRE d'OUVRAGE :

MAITRE d'OEUVRE :

- RAPPORT D'AUDIT -

OBSERVATIONS SUR P.A.Q.

OBSERVATIONS SUR DOSSIER QUALITE

CONTROLES IMPROMPTUS SUR EXECUTION ET MATERIAUX

FICHE D'INCIDENT

Emetteur :

Date

N°

OUVRAGE :

ZONE :

DESCRIPTION DE L'INCIDENT :

CAUSE CONSTATEE :

PROCEDURE EVENTUELLE DE REPARATION :

APPROBATION :

LE RESPONSABLE du CHANTIER	LA MAITRISE D'OUVRAGE	L'ENTREPRISE de GENIE CIVIL

FICHE DE NON CONFORMITE Emetteur :	Date : N°
OUVRAGE : ZONE :	
DOCUMENTS DE REFERENCE :	
IDENTIFICATION DE LA NON CONFORMITE :	
ACTION CORRECTIVE PROPOSEE :	
DATE BUTOIR DE MISE EN CONFORMITE :	

APPROBATION :		
LE RESPONSABLE DU CHANTIER :	LA MAITRISE D'OUVRAGE	L'ENTREPRISE DE GENIE CIVIL

CONSTAT DE MISE EN CONFORMITE	DATE :	
L'EMETTEUR	LA MAITRISE D'OUVRAGE	L'ENTREPRISE DE GENIE CIVIL

FICHE D'ACTION CORRECTIVE

Emetteur :

Date :

N°

OUVRAGE : **ZONE :**

DOCUMENTS DE REFERENCE :

IDENTIFICATION DU PROBLEME OU DE LA NON CONFORMITE :

ACTION CORRECTIVE PROPOSEE :

DATE BUTOIR POUR MISE EN PLACE DE L'ACTION :

APPROBATION :

LE RESPONSABLE DU CHANTIER	LA MAITRISE D'OUVRAGE	L'ENTREPRISE DE GENIE CIVIL

CONSTAT D'EFFICACITE DE L'ACTION DATE :

L'EMETTEUR	LA MAITRISE D'OUVRAGE	L'ENTREPRISE DE GENIE CIVIL