

Avis technique Ouvrages d'art

Joints chaussée de ponts-routes

Validité du : 01-2019
au : 01-2024
F AT JO 19-01

Wd 160 – Wd 230 Cipec – Freyssinet

Nom du produit :

Wd 160 – Wd 230 Cipec

Entreprise :

Freyssinet France

Joint cantilever

Cet avis technique permet de décrire les principes de ce joint.

Ce joint est du type joint cantilever, selon la classification de l'ETAG 032 partie 6 "Joint cantilever" (ancienne dénomination : joint à peigne en console).

Sommaire

| | | |
|-----|--------------------------------------|----|
| I | Fiche d'identification | 2 |
| II | Essais de caractérisation | 12 |
| III | Avis de la Commission | 15 |
| | Information sur la publication | 21 |

Cet avis annule et remplace le précédent avis publié sous le numéro F AT JO 07-01

Important : Les avis techniques "Joints de chaussée pour pont-route" sont délivrés au fabricant/installateur assurant lui-même la fourniture et la pose du joint, ou à l'association d'un fabricant et d'un installateur liés par un accord permanent garantissant vis-à-vis des clients leur responsabilité solidaire, de façon à pouvoir assurer l'entière responsabilité de la tenue du joint dans le temps et garantir la possibilité ultérieure d'interventions d'entretien ou de remplacement.
La validité du présent avis technique est strictement limitée aux entreprises mentionnées en page 2 de cet avis technique (cf. I.1.1).



(Rev) Les paragraphes ou alinéas dont la rédaction est nouvelle ou modifiée par rapport au précédent avis arrivé à échéance sont signalés par **(Rev)** pour révision.

I. Fiche d'identification

I.1. Renseignements

I.1.1 Renseignements commerciaux

NOM ET ADRESSE DU FABRICANT/ INSTALLATEUR :

(Rev) **FREYSSINET FRANCE**
280 avenue Napoléon Bonaparte
CS 60002
92506 RUEIL MALMAISON Cedex

(Rev) Téléphone : 33 (0)1 47 76 79 79 Télécopie : 33 (0)1 47 76 78 94
Site Internet : www.freyssinet.fr

PROPRIÉTÉ(S) INDUSTRIELLE(S) ET COMMERCIALE(S) :

Néant

I.1.2 Principe du modèle de joint

Ce modèle de joint est de la **famille des joints cantilever** en alliage d'aluminium. Un profilé en caoutchouc extrudé est inséré entre les éléments métalliques afin d'assurer l'étanchéité à l'eau et aux matériaux. Ces éléments sont liés à la structure par des tiges d'ancrages à serrage contrôlé.

I.1.3 Domaine d'emploi

I.1.3.1 Classe

Il peut équiper les ouvrages supportant **tout type de trafic** selon le guide technique "Conception et dimensionnement des structures de chaussée" du Sétra/LCPC.

I.1.3.2 Souffle

(Rev) Son souffle longitudinal est de **160 mm nominal pour le Wd 160 Cipec et 230 mm nominal pour le Wd 230 Cipec**. L'intervalle entre deux éléments métalliques en vis à vis peut varier de 10 mm à respectivement 170 mm et 240 mm.

(Rev) Son souffle transversal est en **position fermée de 5 mm nominal pour le Wd 160 Cipec et de 2 mm nominal pour le Wd 230 Cipec**, et en **position ouverte de 82 mm nominal pour le Wd 160 Cipec et de 49 mm nominal pour le Wd 230 Cipec**.

I.1.3.3 Adaptation au biais

La présence de dentures triangulaires permet l'emploi de ce joint sur des ouvrages d'un biais allant jusqu'à **20 grades** pour le **Wd 160** et jusqu'à **60 grades** pour le **Wd 230**. Le calage des éléments en vis à vis et la détermination de la capacité de souffle doivent être faits en tenant compte du déplacement biais (cf. abaques p. 5/21 et 7/21).

(Rev) La capacité de souffle est donnée dans l'abaque en pages 5 et 7 (voir représentation du biais au § 3.2.3.2, figure 3-8 du Guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de Mars 2016).

I.1.4 Modalités de pose

La pose est faite **exclusivement** par le **Fabricant/Installateur** selon la technique de la pose en feuillure.

I.1.5 Références

(Rev) En France, environ 759 mètres de joints de chaussée ont été réalisés avec les joints Wd 160 Cipec et Wd 230 Cipec entre 2012 et 2017. Ceux-ci correspondent à environ 30 références (sur ponts routes) déclarées par la société FREYSSINET FRANCE.

I.2. Plans d'ensemble

Voir pages 4 à 10.

I.3. Caractéristiques techniques

I.3.1 Indications générales et description

Les joints Wd 160 Cipec et Wd 230 Cipec comprennent :

- une succession de couples d'éléments métalliques supérieurs matérialisant l'arête de la zone à équiper suivant un tracé en plan en forme de W.

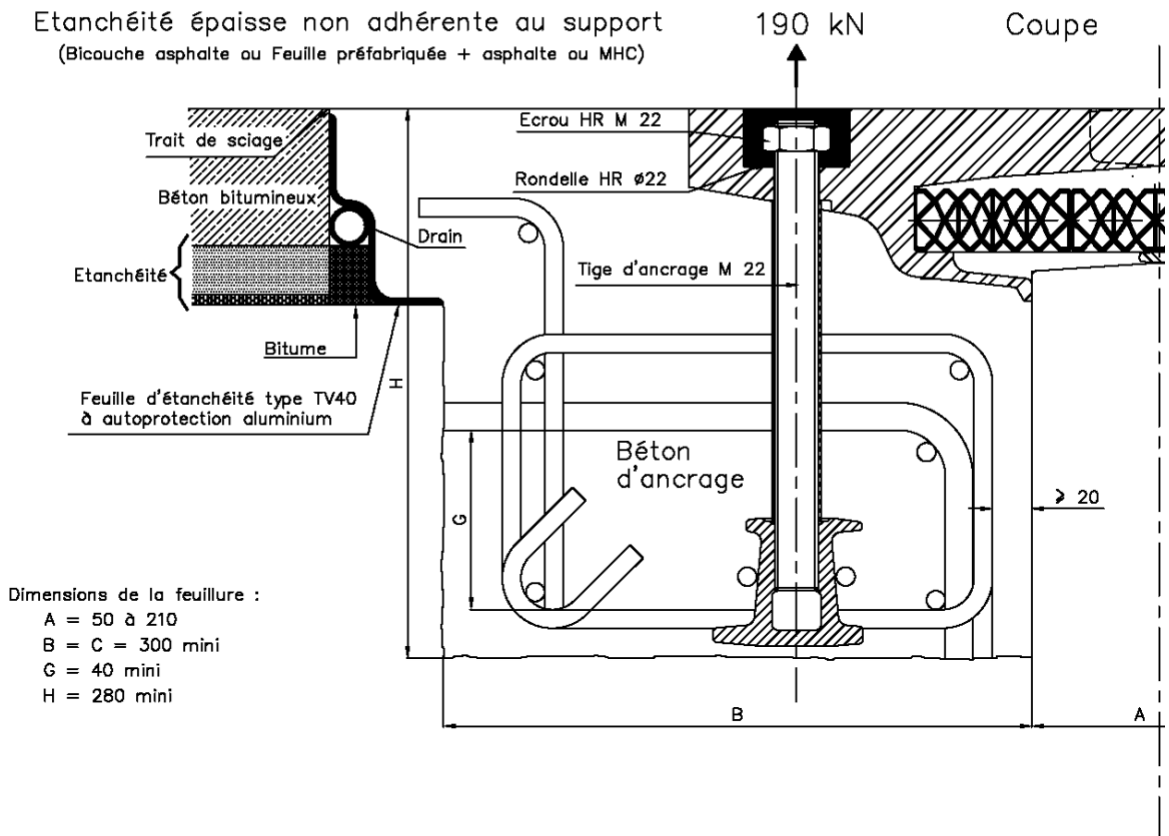
Deux éléments sont disposés face à face afin de constituer un joint à « peigne ».

La longueur d'un élément est d'environ 1 m.

- deux fois quatre ancrages pour le Wd 160 Cipec et deux fois cinq ancrages pour le Wd 230 Cipec par élément d'un mètre constitués par des tiges filetées Ø 22 mm serrées dans des douilles d'ancrage à la clef dynamométrique ou tendues au vérin hydraulique ;
- un profilé de remplissage, continu de relevé à relevé, inséré solidement entre les éléments métalliques, destiné à empêcher la pénétration de corps étrangers et à assurer l'étanchéité à l'eau à travers le joint ;
- un système de joint d'étanchéité entre éléments contigus ;
- une pièce spéciale de relevé de trottoir et une pièce d'habillage de la bordure de trottoir ;
- un joint de trottoir ;
- un système de drainage de l'interface étanchéité/couche de roulement ;
- une longrine en béton de ciment.

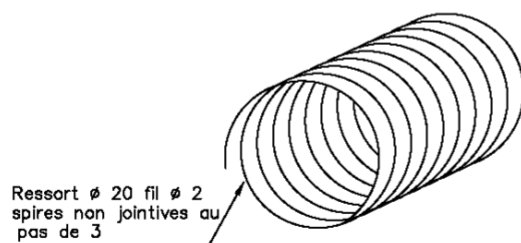
1.2 — PLANS

REPRESENTATION



DRAIN

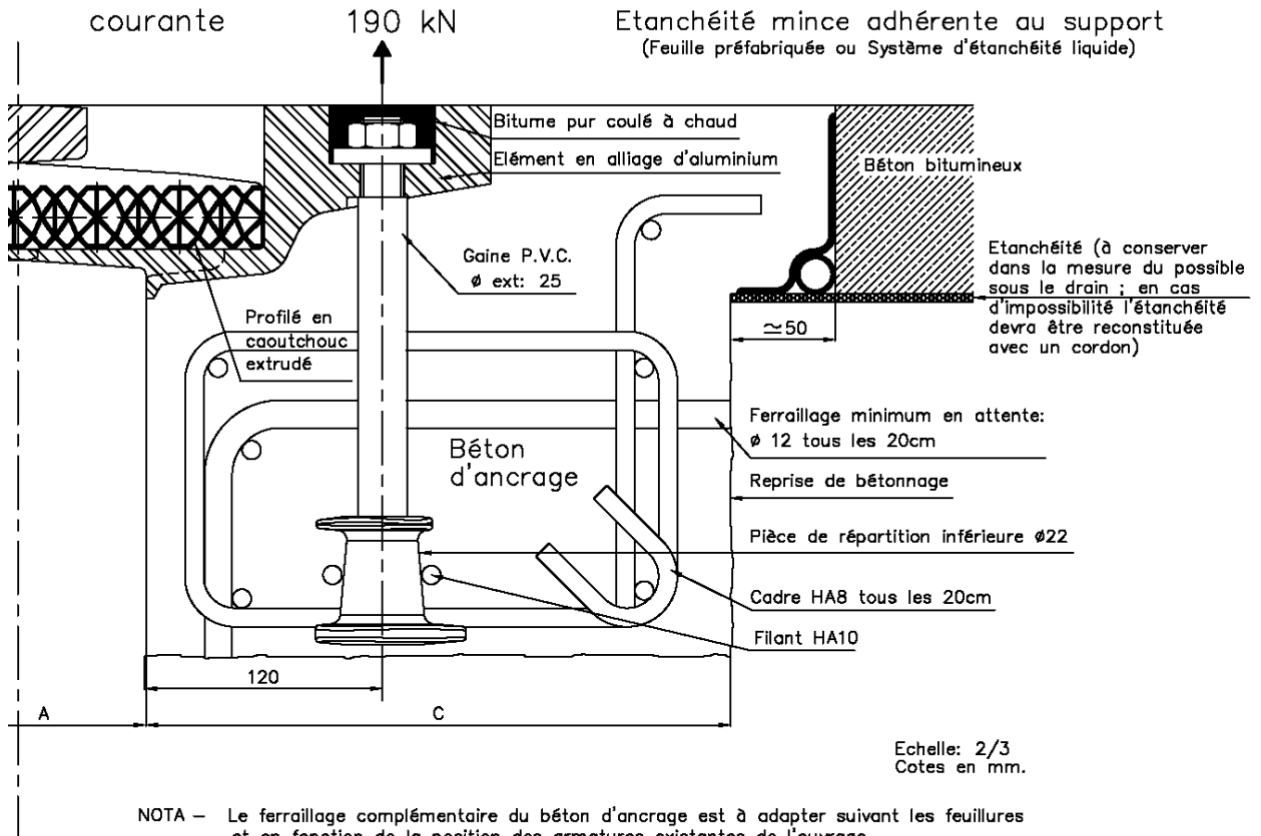
Représentation schématique



Cotes en mm.

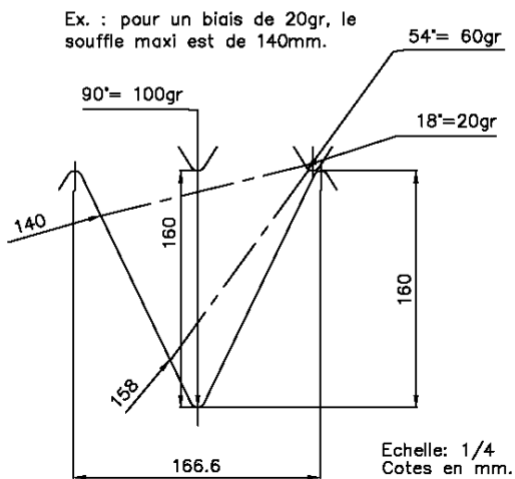
D'ENSEMBLE Wd160

SCHEMATIQUE

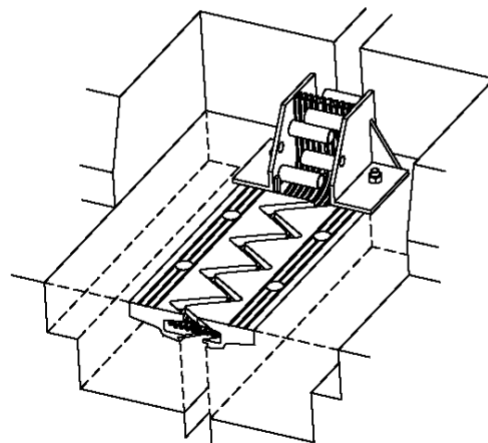


NOTA – Le ferrailage complémentaire du béton d'ancrage est à adapter suivant les feuillures et en fonction de la position des armatures existantes de l'ouvrage.
– Le type de drain n'est pas lié au système d'étanchéité existant sur l'ouvrage.

FONCTIONNEMENT SUR OUVRAGE BIAIS



PERSPECTIVE

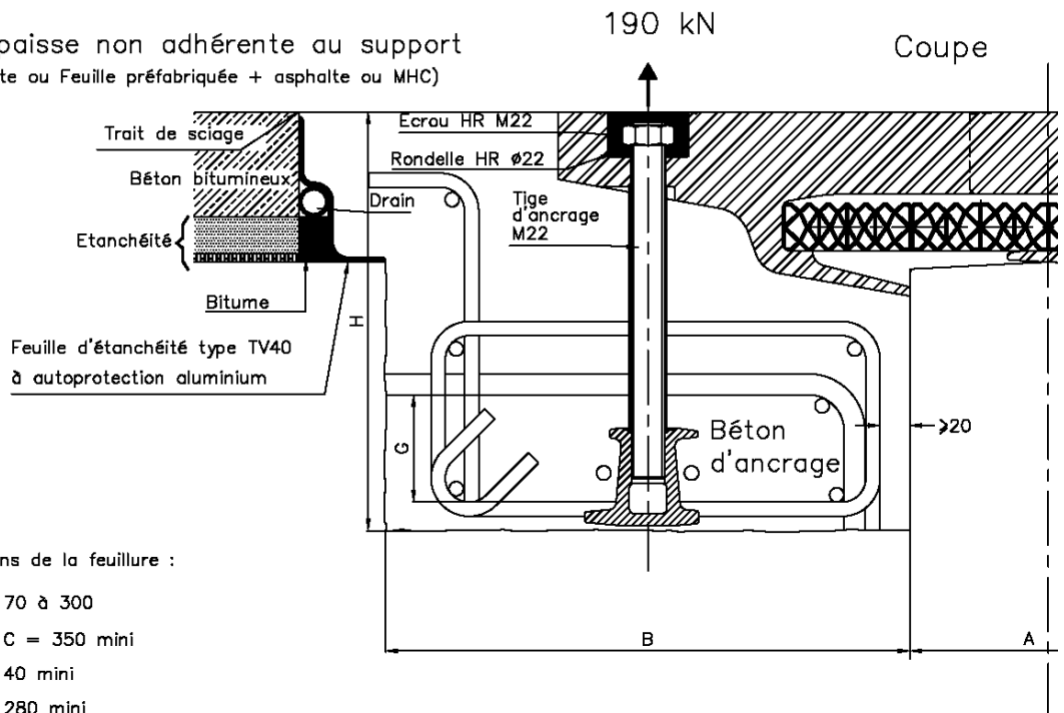


1.2 – PLANS

REPRESENTATION

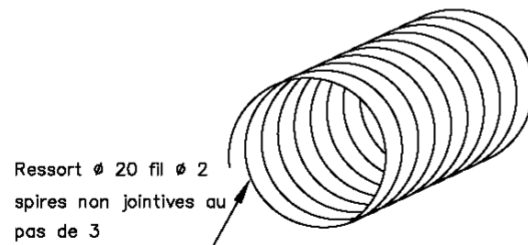
Etanchéité épaisse non adhérente au support

(Bicouche asphalte ou Feuille préfabriquée + asphalte ou MHC)



DRAIN

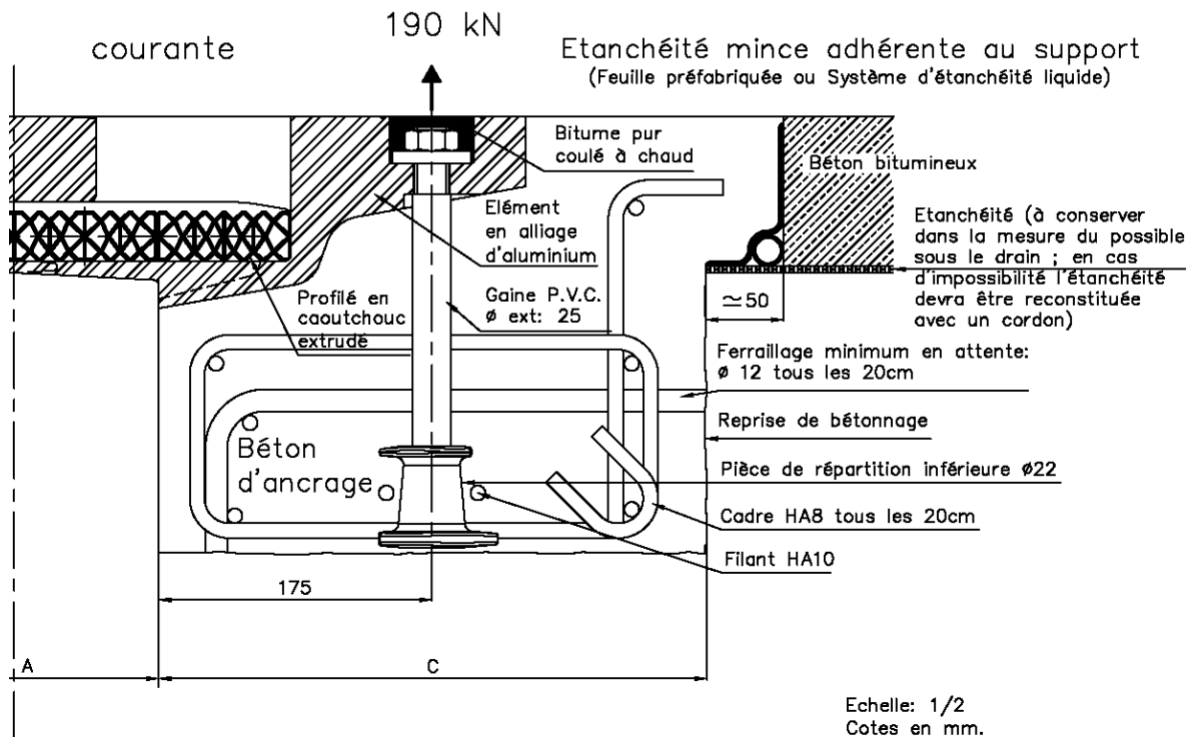
Représentation schématique



Cotes en mm.

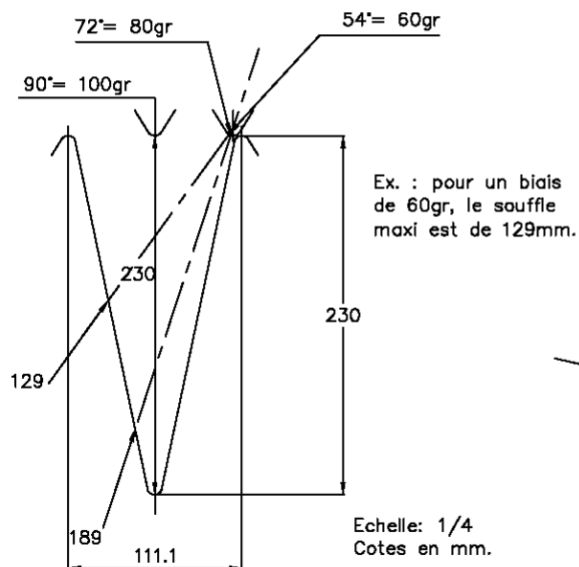
D'ENSEMBLE Wd230

SCHEMATIQUE

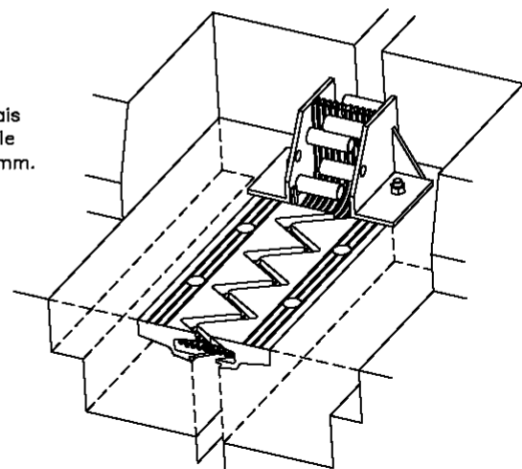


- NOTA - Le ferrailage complémentaire du béton d'ancrage est à adapter suivant les feuillures et en fonction de la position des armatures existantes de l'ouvrage.
- Le type de drain n'est pas lié au système d'étanchéité existant sur l'ouvrage.

FONCTIONNEMENT SUR OUVRAGE BIAIS

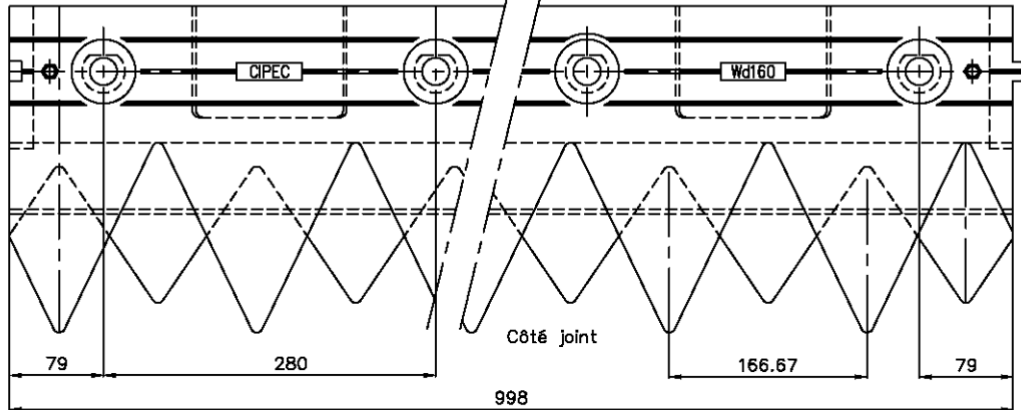


PERSPECTIVE

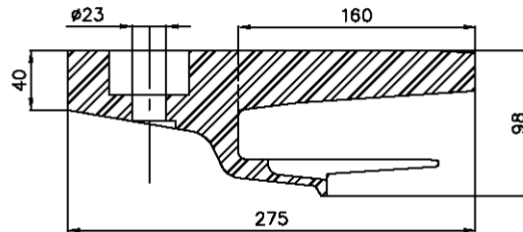


ELEMENT METALLIQUE Wd160

Vue en plan Echelle: 1/5
Cotes en mm.

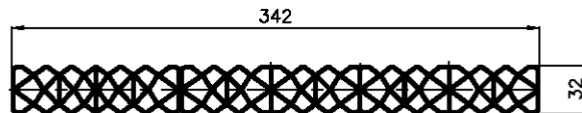


Coupe Echelle: 1/4
Cotes en mm.



PROFILE EN CAOUTCHOUC

Coupe Echelle: 1/4
Cotes en mm.

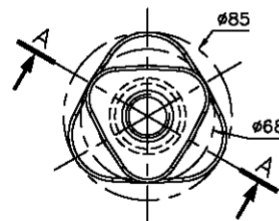
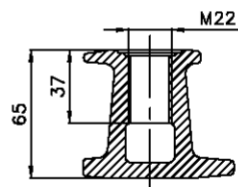


DOUILLE D'ANCRAGE

Coupe AA

Vue en plan

Echelle: 1/3
Cotes en mm.

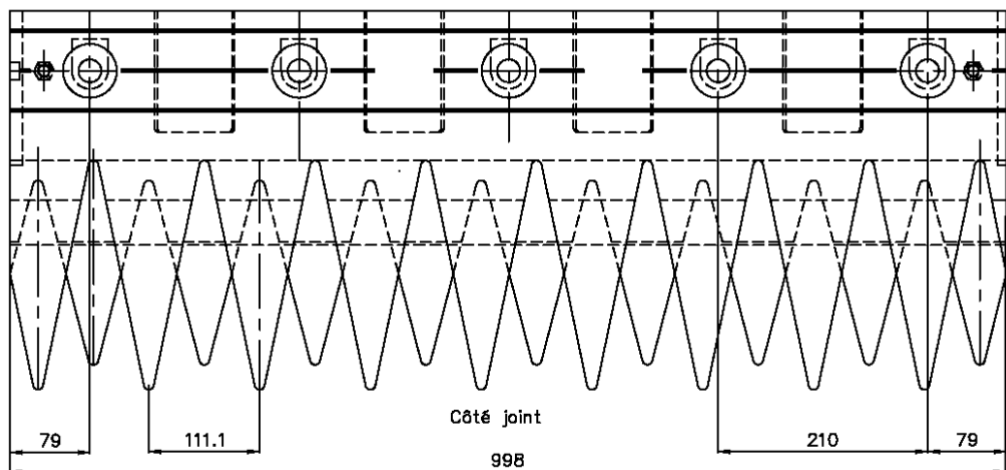


ELEMENT METALLIQUE Wd230

Vue en plan

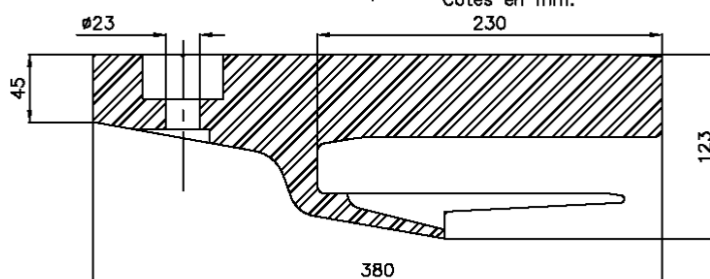
Echelle: 1/6
Cotes en mm.

Côté revêtement



Coupe

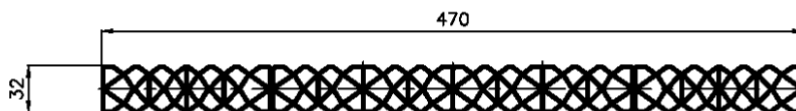
Echelle: 1/4
Cotes en mm.



PROFILE EN CAOUTCHOUC

Coupe

Echelle: 1/4
Cotes en mm.

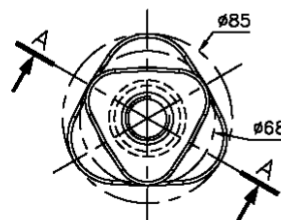
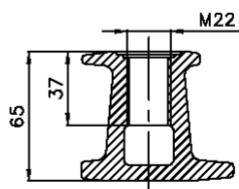


DOUILLE D'ANCRAGE

Coupe AA

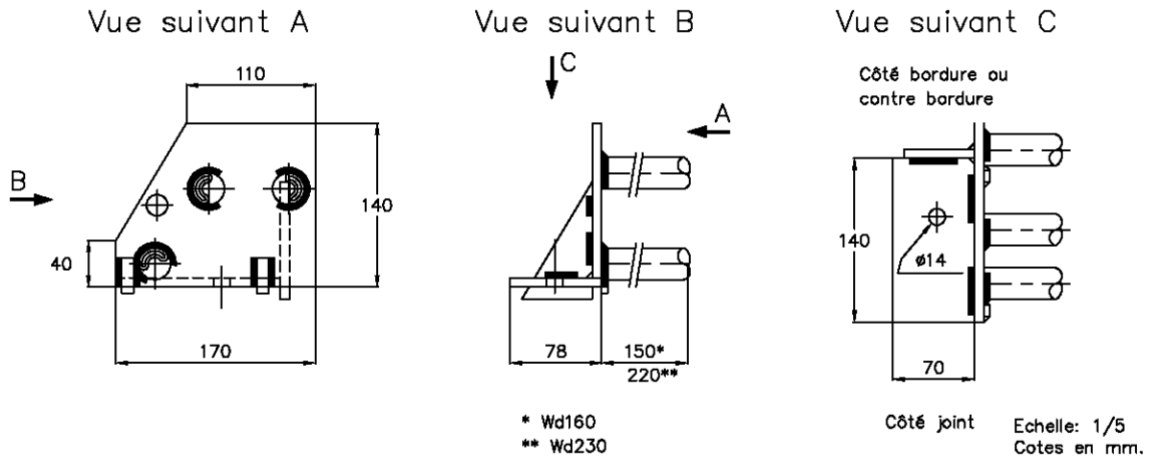
Echelle: 1/3
Cotes en mm.

Vue en plan

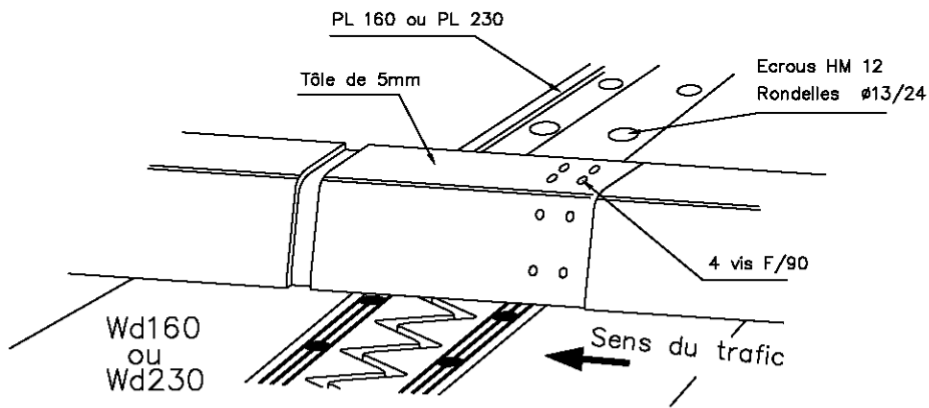


TROTTOIR

Remontée de trottoir

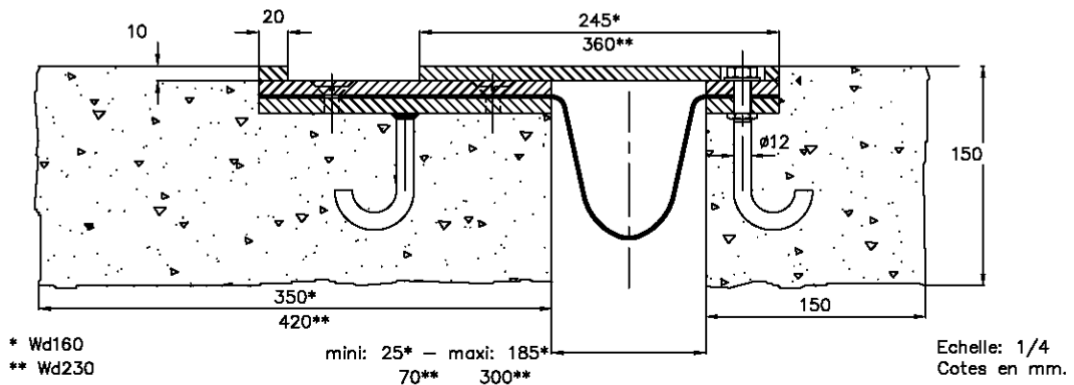


Pièce d'habillage de la bordure de trottoir



Joint de trottoir PL 160 ou PL 230

Coupe



I.3.2 Caractéristiques des matériaux et produits

- (Rev) I.3.2.1 - Les **éléments métalliques** sont en alliage d'aluminium EN AC-AISi7Mg0.6KT64 pour le Wd 160 Cipec et EN AC-AISi7Mg0.3KT64 pour le Wd 230 Cipec. Ils reçoivent un marquage : le nom du modèle en face supérieure. Les faces en contact avec le béton reçoivent une protection par une peinture riche en zinc.
- (Rev) I.3.2.2 - Les **tiges filetées** M22 avec leurs **écrous** liant l'élément à la structure sont en acier (classe de qualité 10.9 avec 10) protégé contre la corrosion par un zingage bichromatage Zn12/C + FINIGARD ou similaire. Les tiges sont montées graissées ou protégées à la cire pétrolière. Après serrage, le logement de l'écrou est rempli avec un bitume pur coulé à chaud.
- I.3.2.3 - La **gaine de protection** est en polychlorure de vinyle (PVC).
- I.3.2.4 - La **pièce d'ancrage inférieure** moulée est en fonte EN-GJS 400-15.
- (Rev) I.3.2.5 - La **rondelle** sous l'écrou est en acier C40 protégé contre la corrosion par un zingage bichromatage Zn12/C + FINIGARD ou similaire.
- (Rev) I.3.2.6 - Le **profilé de remplissage** est en caoutchouc (EPDM) extrudé.
- I.3.2.7 - Le **drain** est en acier inoxydable.
- (Rev) I.3.2.8 - La **longrine d'ancrage** est en béton de ciment armé. La résistance minimale de ce béton, à la mise en tension des ancrages, est définie dans le guide de pose.
- I.3.2.9 - La **pièce de relevé** en mécano-soudé qui assure le passage du relevé du profilé en caoutchouc **et la pièce d'habillage de la bordure de trottoir** sont en acier S235JR protégé contre la corrosion par galvanisation.
- I.3.2.10 - Le **joint de trottoir** est constitué d'un élément spécial PL 160 ou 230. Il est fixé dans le corps du trottoir par des pattes d'ancrage scellées dans une feuillure en béton armé.

I.4. Conditions particulières de transport et de stockage

- (Rev) Pour les conditions particulières de transport et de stockage, se conformer aux fiches techniques des produits utilisés.

II. Essais et contrôles

II.1 Essais

NOTE : Pour l'exploitation des informations contenues dans ce chapitre, voir le § III.5.

II.1.1 Essais de caractérisation

(Rev) Pour l'évaluation des caractéristiques techniques des matériaux et des produits, la société FREYSSINET FRANCE a fait procéder à une série d'essais par un laboratoire accrédité par le **CO**mité **FR**ançais d'**AC**créditation (COFRAC), ou, en l'absence de laboratoire accrédité, dans un laboratoire désigné en accord avec la Commission, conformément aux indications du guide d'instruction d'une demande d'avis technique.

(Rev) A la demande de la Commission, les essais effectués selon les conditions définies dans le guide sont les suivants :

| Constituants | Caractéristiques | Norme (indice de classement) | Références des P.V. d'essais (dates) | Observations |
|-------------------------------------|---|--|---|---|
| Élément métallique supérieur | <ul style="list-style-type: none"> - Sur éprouvettes prélevées - Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture - Essai de pliage - Essai Charpy | <ul style="list-style-type: none"> / NF EN ISO 6892-1 (A03-001-1) NF EN ISO 7438 (A03-158) NF EN ISO 148-1 (A03-011-1) | <ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 pour le Wd 230 Cipec | <ul style="list-style-type: none"> Méthode SEO / / / |
| Tige filetée | <ul style="list-style-type: none"> - Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture - Protection corrosion | <ul style="list-style-type: none"> / NF EN ISO 6892-1 (A03-001-1) NF EN ISO 4042 (E25-009) | <ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 / | <ul style="list-style-type: none"> Méthode SEO / / |
| Gaine de protection | / | / | / | Pas de norme spécifique |
| Pièce d'ancrage | <ul style="list-style-type: none"> - Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture - Caractéristiques mécaniques | <ul style="list-style-type: none"> / NF EN ISO 6892-1 (A03-001-1) / | <ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 PV de FIC n°ES10/071 Rev A du 17/02/2011 | <ul style="list-style-type: none"> Méthode SEO / Les caractéristiques mécaniques sont testées par un essai de traction d'une tige dans la pièce. |
| Rondelle | <ul style="list-style-type: none"> - Analyse chimique - Résistance à la rupture - Protection corrosion | <ul style="list-style-type: none"> / NF EN ISO 18265 (A03-172) NF EN ISO 4042 (E25-009) | <ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 / | <ul style="list-style-type: none"> Méthode SEO / / |

| Constituants | Caractéristiques | Norme (indice de classement) | Références des P.V. d'essais (dates) | Observations |
|----------------------------|--|-----------------------------------|---|---|
| Ecrou | - Analyse chimique - Résistance à la rupture | / NF EN ISO 18265 (A03-172) | PV du laboratoire Bureau Veritas n°D- 090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 | Méthode SEO / |
| | - Protection corrosion | NF EN ISO 4042 (E25-009) | / | / |
| Profilé caoutchouc | - Analyse thermique | / | PV du laboratoire CTTM n°A150554 du 07/01/2016 | Méthode TGA |
| | - Caractéristiques de vulcanisation | NF ISO 3417 (T43-015) | | Méthode avec rhéomètre à disque oscillant |
| | - Densité | NF ISO 2781 (T46-030) | | / |
| | - Résistance au déchirement | NF ISO 34-1 (T46-033-1) | | / |
| | - Déformation rémanente après compression | NF ISO 815-1 (T46-011-1) | | / |
| | - Température de fragilité | NF ISO 812 (T46-018) | | / |
| | - Résistance à l'ozone | NF ISO 1431-1 (T46-019-1) | | / |
| | Sur éprouvettes prélevées avant et après vieillissement (air, agents de déverglage et bitume chaud) pour : | NF ISO 188 (T46-004) | | La variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve doit être inférieure aux valeurs précisées dans les normes précitées. Le matériau doit présenter une bonne résistance à l'action des huiles, des intempéries, de l'ozone et des températures extrêmes en service. |
| | - Dureté DIDC | NF ISO 48 (T46-003) | | |
| | - Résistance à la rupture | NF ISO 37 (T46-002) | | |
| - Allongement à la rupture | | | | |

Les procès-verbaux précités ont été soumis à la Commission lors de la demande d'avis technique ou à l'occasion du renouvellement.

(Rev) NOTE : Lorsque les matériaux sont identiques, les essais de caractérisation peuvent être communs à plusieurs modèles de joints.

Le fabricant garantit les caractéristiques des matériaux et produits entrant dans la composition du joint, dans les limites des tolérances de fabrication, en particulier les tolérances dimensionnelles.

Afin de vérifier la conformité entre le produit soumis à la Commission et celui approvisionné sur le chantier, le maître d'œuvre peut, dans le cadre de son contrôle extérieur, faire certains des essais de caractérisation du tableau ci-dessus. Dans ce cas, le fabricant s'engage, lors de la signature d'un marché, à lui fournir, sur simple demande, la copie des procès-verbaux précités.

II.1.2 Essais pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage

A l'époque de l'établissement du premier avis technique sur ce produit, les modalités de réalisation des essais performanciels pour l'évaluation de l'aptitude à l'usage n'avaient pas encore été fixées. Lors des procédures de renouvellement, la Commission n'a pas jugé utile de demander à FREYSSINET FRANCE de faire procéder à ces essais compte tenu des informations sur le comportement in situ.

II.2 Système qualité

(Rev) Le Système Qualité de fabrication et de pose de ce modèle de joint a été établi sur la base de la norme NF EN ISO 9000-2000 (classement X50-130).

(Rev) Un Manuel Qualité Sécurité Environnement¹, un Plan d'Assurance Qualité Chantier, ainsi que la procédure de pose du joint² ont été déposés lors de la demande d'avis technique.

Une formation périodique du personnel est assurée par la société FREYSSINET FRANCE.

II.3 Chantier et conditions minimales d'application

Ce sont celles inhérentes à la construction des ouvrages.



Le Directeur de la société demanderesse soussigné ou son représentant autorisé atteste l'exactitude des renseignements fournis dans les chapitres I et II du présent avis.

Le 26/04/2019

FREYSSINET FRANCE
SAS au capital de 3.227.245 €
280, avenue Napoléon Bonaparte
92500 RUEIL-MALMAISON
TEL : 01 47 76 79 79
RCS Nanterre B 334 057 361
TVA FR 08 334 057 361

Christian LACROIX



¹ A la date d'établissement du présent AT, le manuel qualité porte la référence « MQSE Freyssinet » Version du 27/01/2017 ;

² A la date d'établissement du présent AT, le manuel de pose porte la référence « J-Wd000-PR-F-001 » Révision L du 15/04/2019.

III Avis de la commission

Le produit présenté dans les chapitres précédents a été examiné par la Commission "Joints de Chaussée" comprenant des représentants des maîtres d'Ouvrage (direction Interdépartementales des Routes, ASF) des Laboratoires de l'IFSTTAR, du Cerema et de la Profession représentée par son syndicat professionnel : le SNFIJEES (Syndicat National des Fabricants-Installateurs de Joints, d'Equipements et d'Eléments de Structure).

(Rev) **NOTE** : toutes les dispositions techniques spécifiées dans l'Avis Technique doivent être appliquées. Pour les configurations non-courantes, lorsque ces dispositions ne peuvent être mises en œuvre, les attentes du maître d'ouvrage doivent être clairement définies, afin de permettre à l'entreprise de proposer une solution dérogatoire garantissant le même niveau de performance.

III.1 Capacité de souffle – Confort à l'utilisateur

III.1.1 Capacité de souffle

La valeur nominale du souffle de 160 ou 230 mm est correcte, compte tenu de la conception du joint.

(Rev) Même si le joint possède un coefficient de sécurité en matière de souffle, il est déconseillé de dépasser la valeur nominale d'ouverture au risque de provoquer un déjantage du profilé caoutchouc.

Les efforts enregistrés en fermeture maximale sont considérés comme négligeables.

(Rev) L'existence du peigne fait que les tolérances de déplacement latéral sont très faibles et doivent être prises en compte dès la conception de l'ouvrage. Dans le cas des déplacements transversaux (cas des ponts courbes ou de grande largeur), on vérifiera la capacité de souffle transversal.

(Rev) **NOTE** : Les joints Wd 160 et Wd 230 sont adaptés pour des hiatus maximums respectifs de 210 mm, et de 300 mm. Au-delà de ces valeurs, notamment pour répondre aux contraintes liées aux zones à risques sismiques, il conviendra d'adapter le choix du joint aux conditions d'appuis (pose de corbeau(x) fusible(s)) ou d'utiliser un joint de capacité supérieure.

III.1.2 Confort à l'utilisateur

(Rev) **Le confort à l'utilisateur est excellent** grâce à la présence du peigne, sous réserve toutefois d'une pose correcte et après l'exécution des couches de chaussées. En effet, la pose après l'exécution du tapis permet un réglage précis du joint par rapport au revêtement adjacent.

Ce confort peut néanmoins se dégrader avec le temps mais ceci résulte presque toujours d'une usure du revêtement adjacent alors que le joint reste à son niveau.

Enfin, la **méthode de pose**, telle que décrite dans le manuel, devrait être un **bon garant d'un nivellement correct du joint par rapport au niveau du tapis adjacent**. De fait, l'examen des sites montre une **maîtrise satisfaisante du nivellement par les équipes de pose**.

(Rev) La **pose avant l'exécution des couches de chaussées** est possible mais fortement **déconseillée** d'autant que le réglage de la couche de roulement par rapport au joint est une opération moins aisée (voir chapitre "Les méthodes de pose" du Guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de Mars 2016).

III.2 Robustesse

III.2.1 Liaisons à la structure

Ce modèle de joint est lié à la structure selon le principe de la pose en feuillure par des tiges filetées à serrage contrôlé dont la tête est protégée contre la corrosion par du bitume pur coulé à chaud et des douilles d'ancrage.

Ce **principe d'ancrage utilisé pour ce modèle de joint depuis de nombreuses années donne entière satisfaction dans sa tenue dans le temps** ainsi que dans sa facilité de changement en cas de réparation ou de rehaussement (des exemples de telles interventions ont été relevés).

La pérennité des ancrages est assurée sous réserve, comme le prévoit le manuel de pose, que les tiges soient serrées graissées et protégées contre la corrosion et que les lamages du logement des têtes de tiges et des écrous soient entièrement remplis de bitume pur coulé à chaud comme indiqué au 1^{er} alinéa.

L'accessibilité des têtes de tiges reste aisée ce qui **permet le démontage d'un élément abîmé et son remplacement par un élément neuf dans un délai court** (en cas d'accident par heurt d'engin, de lame de déneigement, ...). Toutefois, **dans ce cas, la boulonnerie de fixation doit être impérativement remplacée.**

(Rev) La procédure de démontage/remontage d'un élément de joint peut être fournie, par le fabricant, sur simple demande du gestionnaire. Ces prestations doivent néanmoins être réalisées par les équipes spécialisées du fabricant/installateur.

III.2.2 Simplicité des mécanismes

Ce modèle de joint est de **conception simple** et ne comporte pas de pièces en mouvement relatif, ce qui devrait permettre de s'affranchir des risques d'usure ou de blocage.

III.2.3 Qualité des matériaux constitutifs

Le dossier présenté lors du dépôt de la demande d'avis technique précise les qualités des matériaux utilisés.

Ces qualités paraissent satisfaisantes en l'état actuel de nos connaissances.

Cependant, pour éviter tout risque d'apparition d'une corrosion en présence de sels de déverglaçage, il est impératif d'avoir une protection anti-corrosion des faces des éléments métalliques en contact avec le béton (comme cela est prévu dans le dossier technique).

En cas de doute, il est recommandé au maître d'œuvre de procéder à des prélèvements et de les soumettre à des essais de laboratoire. Les résultats seront à comparer avec ceux portés sur le (ou les) P.V. signalé(s) au chapitre II.1. En cas de non-conformité, il est demandé de rendre compte au secrétariat de la Commission.

(Rev) Les solins de raccordement réalisés en béton de ciment constituent un élément favorable à la durabilité du joint. Par contre, cette durabilité ne peut être garantie que si le béton est correctement formulé. Conformément à la norme NF EN 206/CN, les classes d'exposition à spécifier au producteur de béton sont :

- vis à vis de la tenue à la corrosion par carbonatation : XC4 ;
- vis à vis de la tenue à la corrosion par les chlorures provenant des sels de déverglaçage : XD3 ;
- vis à vis de la tenue à la corrosion par les chlorures d'eau de mer : XS1 ou XS3 ;
- vis à vis de la tenue au gel dégel, selon la zone de gel et le niveau de salage : XF1, XD3 + XF2, XF3 ou XF4.

(Rev) Du fait de leur formulation spécifique, ces bétons peuvent présenter des difficultés de mise en œuvre (talochage, résistance exigée retardée, ...). Aussi, le personnel d'exécution devra être averti de ces conditions.

(Rev) Les aciers armant ce solin peuvent être attaqués par la corrosion surtout si leur enrobage est faible. Une protection complémentaire peut être envisagée en environnement très agressif.

(Rev) **NOTE** : L'attention est attirée sur les problèmes de fissuration (sens de la circulation) qui pourraient être causés par un enrobage supérieur à 50 mm (voir NF EN1992-1-1/NA, Note du § 4.4.1.2 (5)), ainsi que par un rajout d'eau lors de la finition de surface.

III.2.4 Dimensionnement, résistance aux sollicitations du trafic

(Rev) Certains éléments de ce modèle de joint ont fait l'objet d'une approche par le calcul. Le dimensionnement présenté n'appelle pas d'observations a priori.

(Rev) Dans le but de bien cerner le comportement du joint sous trafic, la Commission a procédé à un examen de la tenue des joints mis en service entre 2007 et 2012. Le linéaire total visité représente environ 20% (167 m sur 846 m) du linéaire des références des joints Wd 160 et Wd 230 Cipec signalées posés pour cette période.

(Rev) **Les conclusions du suivi des joints sont satisfaisantes sous un trafic parfois lourd (T0). Pour les quelques cas constatés de desserrage des tiges d'ancrage l'entreprise a renforcé, dans son manuel de pose, les procédures de contrôle pour prendre en compte le phénomène. Il conviendra d'être vigilant lors de la surveillance périodique.**

Bien que ne mettant pas en cause la durabilité des solins béton, des fissures (de l'ordre de 2 à 5/10 mm) ont été observées, de façon quasi systématique, au droit de la jonction entre éléments métalliques. Cette fissuration n'apparaît pas grave mais elle justifie l'importance de la qualité du béton (choix d'une formulation peu sensible au retrait, cure, etc.).

L'attention est attirée, pour les joints de cette famille, sur le risque de rupture par corrosion des tiges ou des vis d'ancrage dans des environnements agressifs. Conscient de ce risque, FREYSSINET FRANCE a renforcé le système de protection autour de l'ancrage et rappelle l'importance d'utiliser des solins béton dont la formulation est adaptée à ces environnements.

(Rev) Aussi, sur les voies notamment à fort trafic, il peut y avoir un grand intérêt, à coupler les travaux de renouvellement des couches de chaussée et de remise en état ou réparation des joints de chaussée (cf. § 6.4.3 du Guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de Mars 2016).

(Rev) Afin de limiter l'exposition des éléments métalliques au choc des lames des engins de déneigement lors des opérations de viabilité hivernale, il est préconisé de les régler d'un à deux millimètres en dessous par rapport au solin.

III.2.5 Résistance à la fatigue

Ce joint ne paraît pas présenter de faiblesse sur ce point.

III.3 Étanchéité

III.3.1 Liaison à l'étanchéité générale de l'ouvrage

Selon le dossier technique, la **liaison à l'étanchéité générale de l'ouvrage est assurée** selon le principe mis au point pour les joints à solin béton : **mise en place d'une bande de feuille d'étanchéité, coulage de mastic bitumineux à chaud et pose d'un drain "ressort"**.

Cette **disposition n'appelle pas d'observations**. Il est cependant rappelé l'importance de bien préciser le détail de l'évacuation de ce drain lors de chaque chantier.

En outre, l'étanchéité de l'ouvrage est arrêtée au trait de scie et la zone du solin en béton ne reçoit pas d'étanchéité mais ceci ne paraît pas préjudiciable à la tenue du joint et à la structure sous-jacente au vu de l'expérience acquise depuis plus de 20 ans d'utilisation de cette technique.

Il est rappelé que la **fermeture de l'étanchéité doit être systématique au droit de tout trait de scie coupant l'étanchéité**.

(Rev) **NOTE** : Le calage du drain en présence d'étanchéité épaisse de type Moyens à Haute Cadence (MHC) ou d'un reprofilage en enrobé bitumineux sous le procédé étanchéité du tablier, doit faire l'objet d'une analyse spécifique et d'une mise en œuvre adaptée.

III.3.2 Étanchéité dans le vide du joint - Relevé de trottoir

L'étanchéité dans le vide du joint est assurée par un profilé en caoutchouc inséré entre les éléments métalliques composant les peignes supportant le trafic

En général, les profilés en caoutchouc ainsi fixés sur un profilé métallique donnent une étanchéité satisfaisante sous réserve :

- **d'un profilé en caoutchouc d'une seule pièce d'un bord à l'autre de la chaussée**. Normalement, une organisation rationnelle du chantier doit permettre d'avoir ce profilé en une seule pièce dans la plupart des cas. Si le linéaire de joint à équiper (les profilés sont généralement fabriqués en longueur unitaire de 25 m) ou le phasage de chantier requiert un raboutage, les modalités de jonction entre éléments devront être soumises préalablement à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre ;
- **d'une bonne tenue de ce profilé** (cf. qualité des matériaux) ;
- **de mettre en place une étanchéité entre les éléments métalliques contigus**.

(Rev) Le suivi de comportement des joints sur sites, quand la vérification a été possible, n'a pas mis en évidence de défaut d'étanchéité dans le vide du joint.

D'après le dossier technique, le joint comporte **une pièce spéciale en mécano-soudé pour permettre le relevé** du profilé en caoutchouc dans la bordure de trottoir.

Ceci donne une étanchéité efficace dans le vide du joint dans cette partie. Pour permettre la continuité de la bordure de trottoir, il est proposé une pièce spéciale d'habillage de cette bordure. **Cet ensemble est satisfaisant**.

(Rev) Il a été constaté sur des modèles de conception similaire que la boulonnerie de fixation du couvre bordure a parfois tendance à s'oxyder rapidement du fait de l'hétérogénéité des matériaux (couple galvanique). Une attention particulière sera apportée au choix du système de protection contre la corrosion des éléments concernés.

Le détail de la liaison à l'étanchéité générale dans la partie relevée et du recueil des eaux derrière le joint doit faire l'objet d'une étude particulière systématique.

III.4 Facilité d'entretien

III.4.1 Facilité d'entretien et de remplacement

(Rev) **Les éléments métalliques et le profilé en caoutchouc peuvent être assez facilement changés en toute circonstance dès qu'ils présentent une détérioration.** On notera que ceci permet de vérifier que le tablier peut se dilater librement. Le remplacement d'un élément de joint est décrit dans la procédure de remplacement (*référence : JWd000-PR-F 003 du 02/01/2014*).

En cas de rechargement de chaussée de l'ordre de 1 à 2 cm (intervention par régénération des enrobés par exemple) il est **possible de rehausser le joint par calage sur un mortier (inscrit à la marque NF)** ; dans ce cas, toute la boulonnerie de fixation est changée. Cette opération a déjà été exécutée et ne présente pas de difficultés particulières. Il est conseillé, en outre, de demander à FREYSSINET FRANCE la procédure spéciale d'exécution.

(Rev) **NOTE** : Lors des opérations de renouvellement d'enduits ou de régénération de la chaussée, il convient de protéger le joint contre d'éventuelles dégradations par chauffage, rabotage ou passage d'engins

III.4.2 Périodicité des interventions d'entretien

Dans le cadre de la surveillance prévue dans le guide d'application de l'Instruction Technique Surveillance et Entretien des Ouvrages d'Art – Fascicule 21 – Equipements des ouvrages d'art, le fabricant préconise une surveillance plus particulière des points suivants :

- vérification visuelle des éléments métalliques ;
- tenue des ancrages du joint, par examen visuel de la présence du bitume de remplissage et par sondage au marteau ;
- absence d'encrassement du joint et nettoyage éventuel (notamment dans la zone du relevé),
- vérification de l'étanchéité par une visite en sous-face ;
- vérification du bon fonctionnement des évacuations des drains ;
- vérification de l'état des solins en béton.

La périodicité conseillée par le fabricant est annuelle, ce qui est parfaitement justifié. Cette opération peut alors être réalisée (pour les ouvrages gérés par l'Etat) à l'occasion du contrôle annuel rendu obligatoire par la circulaire du 16/02/2011 de la Direction des Infrastructures de transports relative à la révision de l'Instruction Technique précitée.

Un point fréquemment évoqué est celui de l'encrassement entre les dents. Du fait du dessin de celles-ci et du mouvement de l'ouvrage, les sédiments sont évacués sous l'effet du souffle. Ils ne provoquent donc pas le blocage du joint sous circulation. Une surveillance des parties non circulées est cependant à prévoir afin d'évacuer, si nécessaire, les sédiments se déposant sur le profilé caoutchouc entre les éléments de joint.

La **notice d'entretien** du joint (*référence : J-Wd000-MM-F.001 Rev B de Novembre 2005*) peut être fournie, par le fabricant/installateur, sur simple demande du gestionnaire de l'ouvrage.

(Rev) **NOTE** : L'attention des gestionnaires est attirée sur le fait que la liaison solin / revêtement présente fréquemment un décollement qu'il convient de traiter par pontage adapté (pour éviter les problèmes d'épaufrure de l'arête, de dégradation de chaussée et d'altération du système d'étanchéité/drainage).

III.4.3 Facilité de vérinage du tablier

La conception du joint autorise un déplacement possible entre les parties en regard du joint de 1 cm voire 2 cm si le joint est ouvert. Ceci permet un vérinage du tablier pour un changement d'appareil d'appui à l'identique ou pour procéder à des pesées de réaction d'appui. Au-delà, il est souhaitable de déposer le joint avant le vérinage.

III.5 Système qualité

III.5.1 Système Qualité à la fabrication

Les dispositions préétablies en matière d'assurance qualité et décrites dans un Plan Qualité de suivi des matériaux constitutifs du joint sont de nature à donner confiance en l'obtention de la qualité requise.

III.5.2 Système Qualité à la mise en œuvre et garantie du service après-vente

La qualification des équipes de pose de la société FREYSSINET FRANCE ne semble pas poser, en général, de problème et leur expérience paraît satisfaisante dans le domaine de la pose de ce type de joint. Des actions de formation pour rappeler les règles de mise en œuvre sont assurées périodiquement par la société.

On notera que la pose des joints est réalisée par des agences régionales, ce qui entraîne une certaine autonomie des équipes d'application et peut présenter un risque de qualification parfois inégale.

En outre, la société FREYSSINET FRANCE a préparé, à l'attention de son personnel de chantier, un manuel de pose (référence citée au § II.2). Il constitue un élément important du système qualité de la mise en œuvre. Pour des modalités d'application du joint différentes de celles décrites dans le manuel de pose (solin en matériau autre que celui décrit dans le présent avis par exemple), il est recommandé au maître d'œuvre de prendre contact avec le Secrétariat de la Commission.

Ce manuel, qui constitue le référentiel de mise en œuvre du joint, peut être consulté à tout moment par le maître d'œuvre ou son représentant autorisé.

(Rev) Il est rappelé que les maîtres d'œuvre doivent exiger la **fourniture de la fiche "suivi de chantier" remplie impérativement en fin de travail**. Celle-ci sera portée au dossier de l'ouvrage de manière à pouvoir être consultée lors des opérations de surveillance ou lors des visites de sites.

Il est rappelé, en outre, que les joints posés par d'autres équipes que celles du fabricant/installateur ne sauraient se prévaloir des garanties de la procédure des avis techniques, le cahier des charges de cette procédure spécifiant une pose par le fabricant/installateur.

III.6 Divers

III.6.1 Biais

(Rev) Le suivi du comportement des joints présentant un biais n'a pas pu être vérifiée, faute d'ouvrage biais lors de cette campagne de visites. Toutefois, les visites réalisées antérieurement sur des ouvrages biais (de l'ordre de 30 grades) n'ont pas mis en évidence de défaut d'adaptation.

III.6.2 Trottoir et relevé de bordure

Pour le **relevé**, il convient de se reporter au § III.3.2 ci-dessus.

(Rev) Le joint de trottoir est un élément spécial (PL 160 ou 230) qui constitue une disposition valable. Le comportement de ce dispositif est satisfaisant, sous réserve d'une pose correcte du couvre bordure dans le sens de la circulation, et d'une bonne protection contre la corrosion de la boulonnerie de fixation de ses éléments.

Il est rappelé que l'avis technique porte sur l'ensemble indissociable "joint de chaussée-relevé-joint de trottoir" et que les propositions techniques sont faites sur cette base. C'est au maître d'œuvre de préciser s'il souhaite avoir un équipement différent. Dans ce cas, il devra en apprécier l'intérêt.

III.6.3 Bullage du béton sous les éléments métalliques

Lors du démontage, on a parfois observé, au contact béton/élément métallique, un bullage important. Outre un défaut d'assise, ce bullage constitue un réservoir potentiel d'eau chargée en sels de déverglaçage favorisant la corrosion de l'alliage d'aluminium. Il importe donc de bien respecter les règles de mise en œuvre du béton (qualité du béton, remplissage progressif du solin, vibration adaptée en évitant le contact avec les tiges d'ancrage et le ferrailage, etc.) pour minimiser l'apparition de ce bullage et de prévoir la protection prévue au 2nd alinéa du § III.2.3.

III.6.4 Circulation des 2-roues

Ce joint ne présente pas de danger particulier pour la circulation des 2 roues.

III.6.5 Hygiène et sécurité pendant la mise en œuvre et en service

Les matériaux utilisés ne nécessitent pas de précautions particulières (cf. § I.4).

NOTE : L'attention est attirée sur la nécessité d'assurer une protection adaptée des personnels intervenant dans la mise en œuvre, l'entretien et la surveillance des joints. En particulier, les travaux par demi-chaussée ou par voie avec maintien de la circulation accroissent considérablement les risques pour les intervenants ; il convient de privilégier la coupure totale de l'ouvrage ou de mettre en place des protections lourdes adaptées.

Avis technique pour les joints de chaussée de ponts-routes

Les avis techniques fournissent un avis officiel sur le comportement prévisible de produits, de procédés ou de matériels pour éclairer les Maîtres d'Ouvrage et Maîtres d'œuvre dans l'exercice de leur travail et le choix de techniques, et pour leur permettre de prendre leur décision en pleine connaissance de cause.

Ces avis techniques ont été préparés sous la responsabilité d'une commission mise en place par le Cerema, associant l'administration et la Profession représentée par son syndicat.

Le secrétariat et la présidence de cette commission sont respectivement assurés par le Cerema et la Profession.

L'élaboration d'un avis technique est soumise aux étapes suivantes :

- dépôt de la demande ;
- enquête préalable (s'il s'agit d'une première demande jugée recevable) ;
- examen du dossier technique et établissement du programme d'essais ;
- établissement d'un avis technique.

Ces avis techniques sont consultables sur : www.cerema.fr

Renseignements techniques

- Fabricant / Installateur : FREYSSINET FRANCE
280 avenue Napoléon Bonaparte - CS 60002
92506 RUEIL MALMAISON Cedex
téléphone : +33 (0)1 47 76 79 79 – télécopie : +33 (0)1 47 76 78 94
- Correspondant Cerema ITM : Laurent CHAT
téléphone : +33 (0)1 60 52 30 97
courriel : laurent.chat@cerema.fr