

Avis technique Ouvrages d'art

Joints chaussée des ponts-routes

Validité du : 08-2020
au : 08-2025

F AT JO 20-06

WP Cipec – Freyssinet France

Nom du produit :

WP Cipec

Entreprise :

Freyssinet France

Cet avis technique décrit les principes de ce joint.

Famille de joint : « joint à peigne en console » (nommé également « joint cantilever » ou « joint à peigne à porte à faux »)

Capacité de souffle : 180 à 400 mm

Mode de pose : en ossature gabarit ou en feuillure

Sommaire

I	Fiche d'identification	2
II	Essais de caractérisation	11
III	Avis de la Commission	14
	Information sur la publication	20

Cet avis annule et remplace le précédent avis publié sous le numéro F AT JO 11-07

Important : Les avis techniques « Joints de chaussée des ponts-routes » 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).

Avertissement :

Le présent document porte sur un joint de la gamme des joints WP Cipec comportant des souffles différents (180, 200, 250, 300, 350 et 400 mm), mais dont la conception est strictement identique. Ce sont la largeur et l'épaisseur du joint qui permettent de satisfaire aux souffles précités.

Conformément à ses règles de fonctionnement sur ce point, définies dans le guide, § I.2.2, la Commission a décidé de ne faire qu'un seul avis technique pour l'ensemble des joints WP.



(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.

1. Fiche d'identification

I.1. Renseignements

I.1.1 Renseignements commerciaux

NOM ET ADRESSE DU FABRICANT/INSTALLATEUR :

FREYSSINET FRANCE

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

(Rev) Téléphone : 01 47 76 79 79 Télécopie : 01 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** à peigne en console, en acier ou en alliage d'aluminium.

Ce type de joint n'est pas étanche par lui-même. Il est donc complété par un dispositif de recueil des eaux dans le vide du joint qui fait partie du procédé. Les éléments métalliques du joint 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 Sétra/LCPC « Conception et dimensionnement des structures de chaussée » de décembre 1994.

I.1.3.2 Souffle

(Rev) La capacité de souffle longitudinal des modèles de joint de la gamme **WP**, pour la série **en acier sans semelle**, est la suivante :

- 180 mm nominal pour le **WP 180** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 230 mm) ;
- 200 mm nominal pour le **WP 200** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 250 mm) ;

(Rev) La capacité de souffle longitudinal des modèles de joint de la gamme **WP**, pour la série **en acier avec semelle**, est la suivante :

- 250 mm nominal pour le **WP 250** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 300 mm) ;
- 300 mm nominal pour le **WP 300** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 350 mm) ;
- 350 mm nominal pour le **WP 350** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 400 mm) ;
- 400 mm nominal pour le **WP 400** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 450 mm) ;

(Rev) La capacité de souffle longitudinal des modèles de joint de la gamme **WP**, pour la série **en alliage d'aluminium**, est la suivante :

- 200 mm nominal pour le **WP 200** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 250 mm) ;
- 250 mm nominal pour le **WP 250** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 300 mm) ;
- 300 mm nominal pour le **WP 300** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 350 mm) ;

(Rev) L'intervalle minimal entre les deux dents en vis-à-vis (pointe à creux), en joint fermé, est de 10 mm.

I.1.3.3 Adaptation au biais

(Rev) Elle est faite par une découpe appropriée des éléments. Ceci nécessite que le biais soit précisé à la commande et que tout déplacement latéral de l'ouvrage soit écarté (existence de guidage).

(Rev) Le calage des éléments en vis-à-vis doit être fait en tenant compte du déplacement biais. La représentation du biais est schématisée au § 3.2.3.2, figure 3-8 du Guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes (*Conception, exécution et maintenance*) » de mars 2016.

(Rev) I.1.3.4 Adaptation aux ouvrages de grandes largeurs et/ou en courbe

La capacité de déplacement transversal du joint en position fermée est limitée à ± 8 mm environ.

I.1.4 Modalités de pose

La pose est faite **exclusivement** par le **fabricant/installateur** selon deux techniques, à savoir :

- la pose en ossature gabarit effectuée lors ou après le coulage du tablier (*dans ce dernier cas, une feuillure en attente est réalisée*),
- la pose en feuillure.

I.1.5 Références

(Rev) En France, environ 330 mètres de joints de chaussée ont été réalisés avec les joints **WP Cipec** entre 2015 et 2019. Ceux-ci correspondent à 32 références (sur ponts routes) déclarées par la société FREYSSINET FRANCE.

I.2. Plans d'ensemble

Voir page 4 à 9.

I.3. Caractéristiques techniques

I.3.1 Indications générales et description

Les joints **WP Cipec** comprennent :

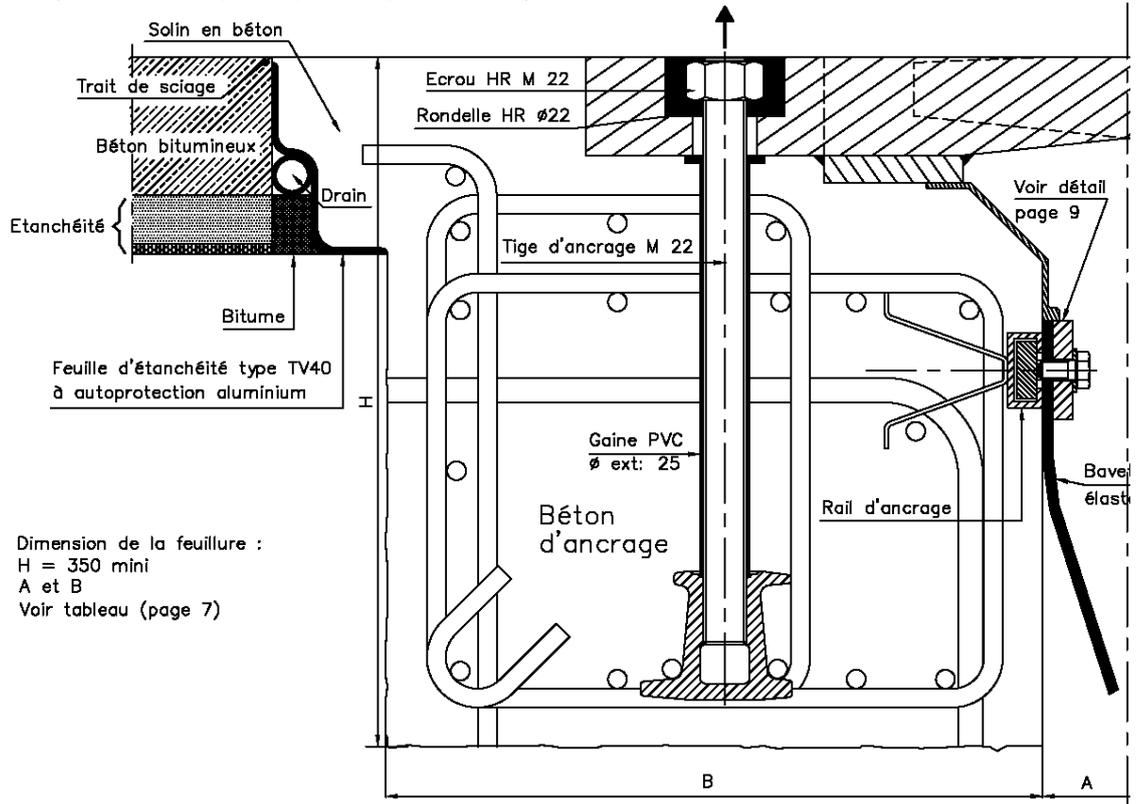
- une succession de couples d'éléments métalliques matérialisant l'arête de la zone à équiper suivant un tracé en plan en forme de peigne. Les deux éléments sont disposés face à face afin de constituer un joint à « peigne ». La longueur d'un élément est d'environ 1 m ;
- deux fois quatre ancrages par couple d'éléments d'un mètre constitués par des tiges filetées $\varnothing 22$ mm serrées dans des douilles d'ancrage à la clef dynamométrique ou mises en tension au vérin ;
- un système de récupération des eaux comportant, chaque fois que la place disponible le permet, deux pans de bavette en élastomère et un chèneau (*cf. schéma page 9*) ;
- un système de joint d'étanchéité entre éléments contigus ;
- un joint de trottoir venant en retombée de la bordure de trottoir ;
- un système de drainage de l'interface étanchéité/couche de roulement ;
- une longrine d'ancrage en béton de ciment.

1.2 – PLANS REPRESENTATION

Coupe

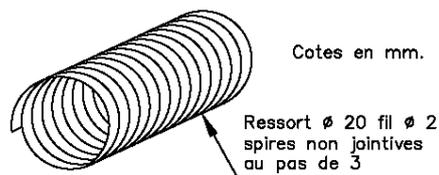
Pose en feuilure

Etanchéité épaisse non adhérente au support
(Bicouche asphalté ou Feuille préfabriquée + asphalté ou MHC)



DRAIN

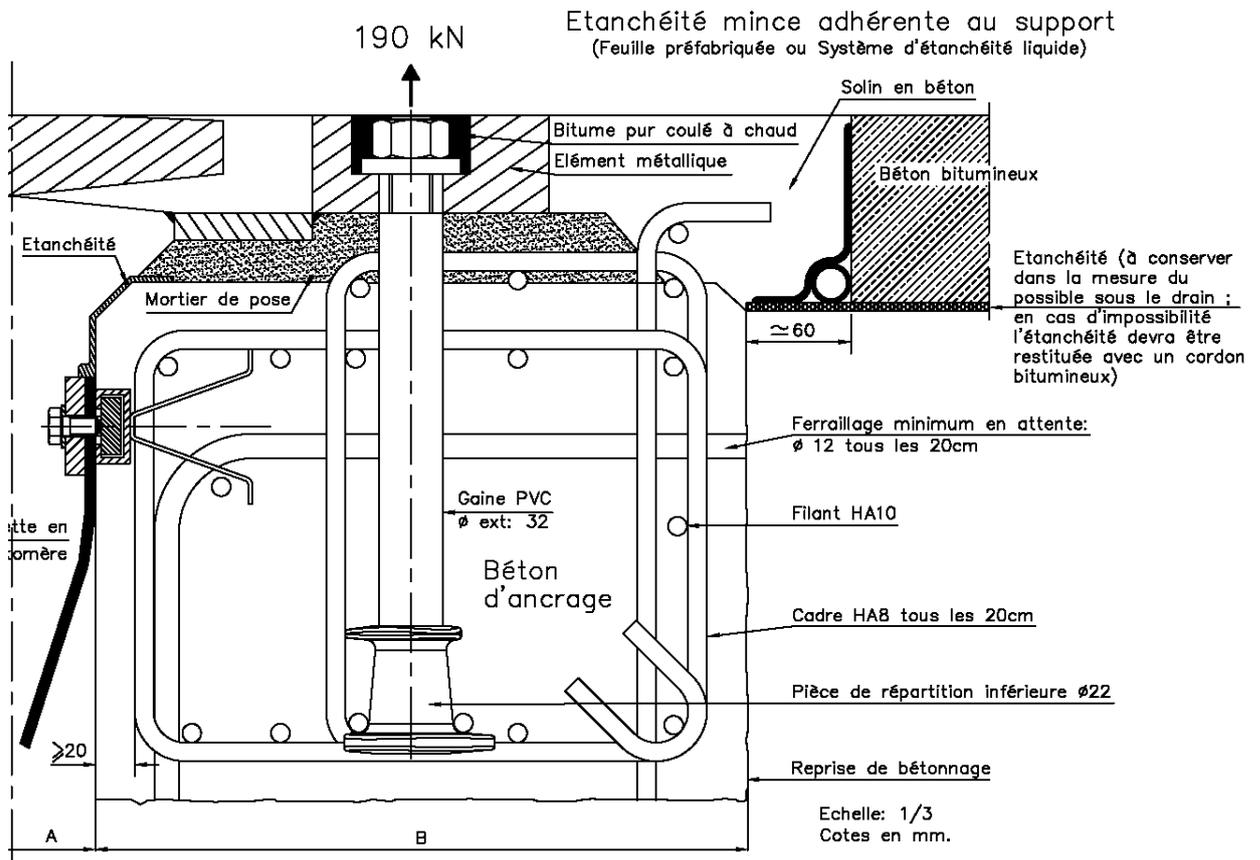
Représentation schématique



D'ENSEMBLE SCHEMATIQUE

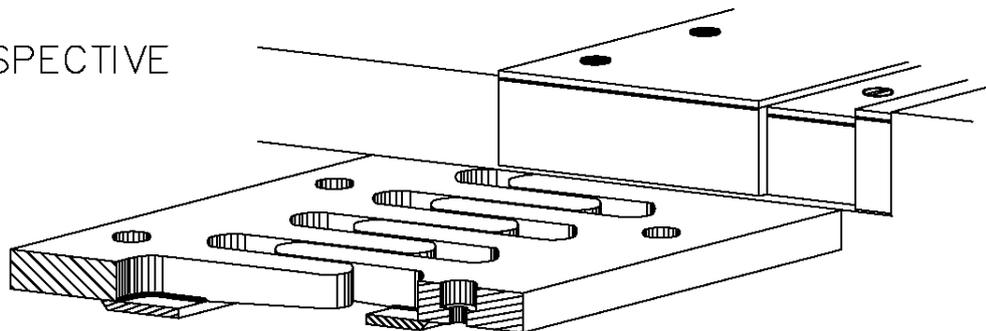
Courante

Pose en ossature gabarit
dans une feuillure en attente



- NOTA - Le ferrillage 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.

PERSPECTIVE

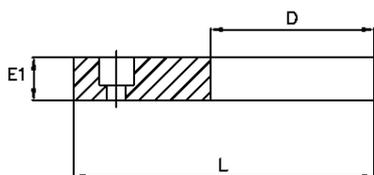


ELEMENTS METALLIQUES

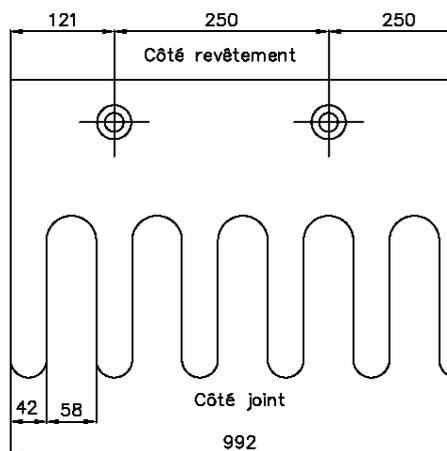
Coupes

Vues en plan

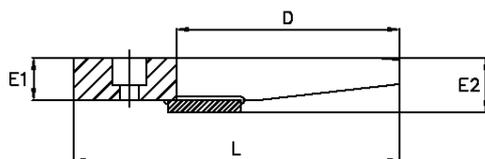
WP simple



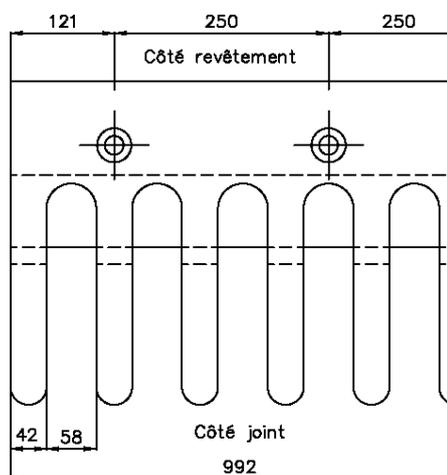
Cotes en mm.



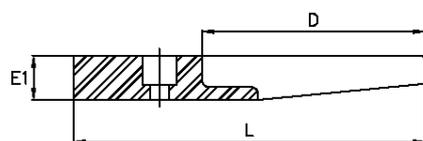
WP avec semelle



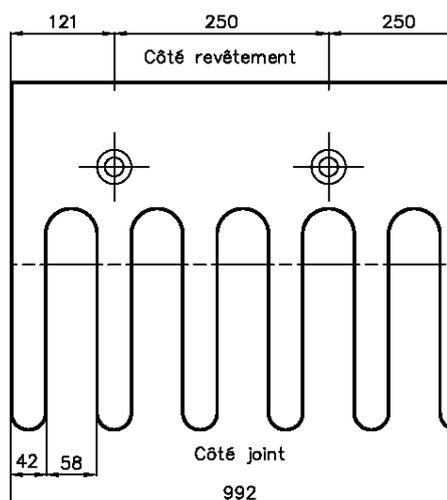
Cotes en mm.



WP en alliage d'aluminium



Cotes en mm.



Tableau

Ce tableau est établi pour des joints droits
En cas de biais, les cotes seront fonction de l'angle

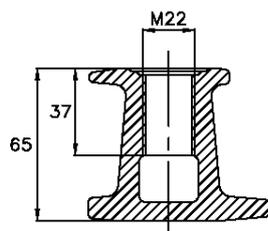
Cotes en mm.

WP	WP simple		WP avec semelle				WP en alliage d'aluminium		
	180	200	250	300	350	400 *	200	250	300
A	50/230	50/250	50/300	50/350	50/400	50/450	50/250	50/300	50/350
B	290	310	330	370	400	445	290	360	385
L	350	390	380	455	500	570	315	410	460
E1	50	55	50	50	60	65	52	75	75
E2	/	/	64	64	74	79	/	/	/
D	190	210	260	320	360	410	210	260	310

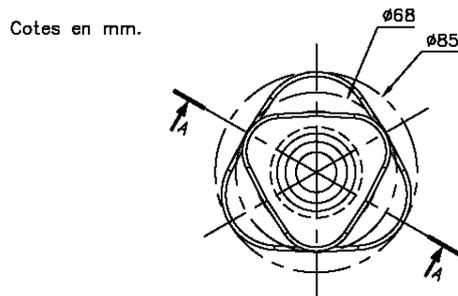
* Au delà, consulter le fabricant installateur.
Toutes les cotes intermédiaires sont possibles.

DOUILLE D'ANCRAGE

Coupe AA



Vue en plan



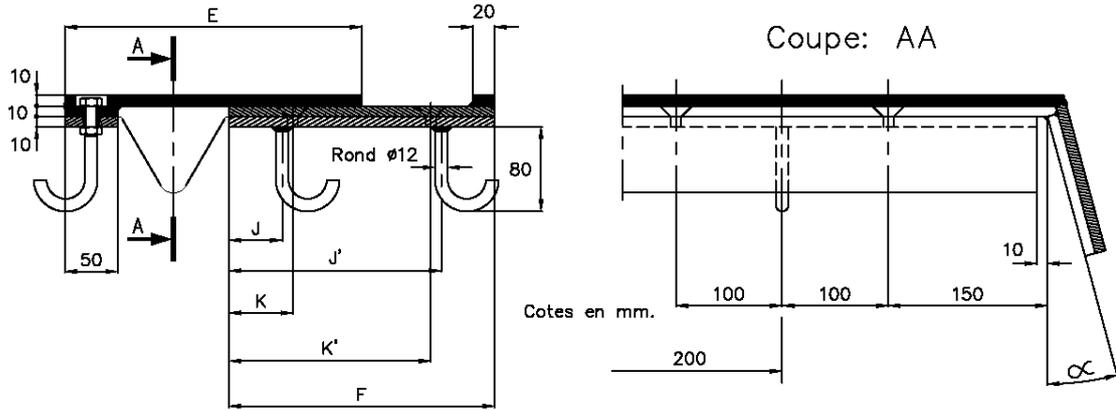
Perspective



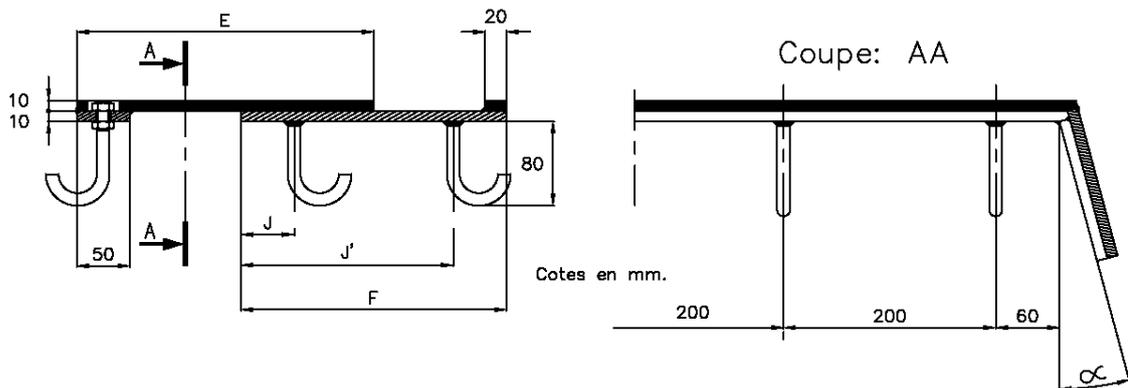
JOINTS DE TROTTOIR PL

A plaque glissante

TYPE: A avec bavette en élastomère



TYPE: B sans bavette *



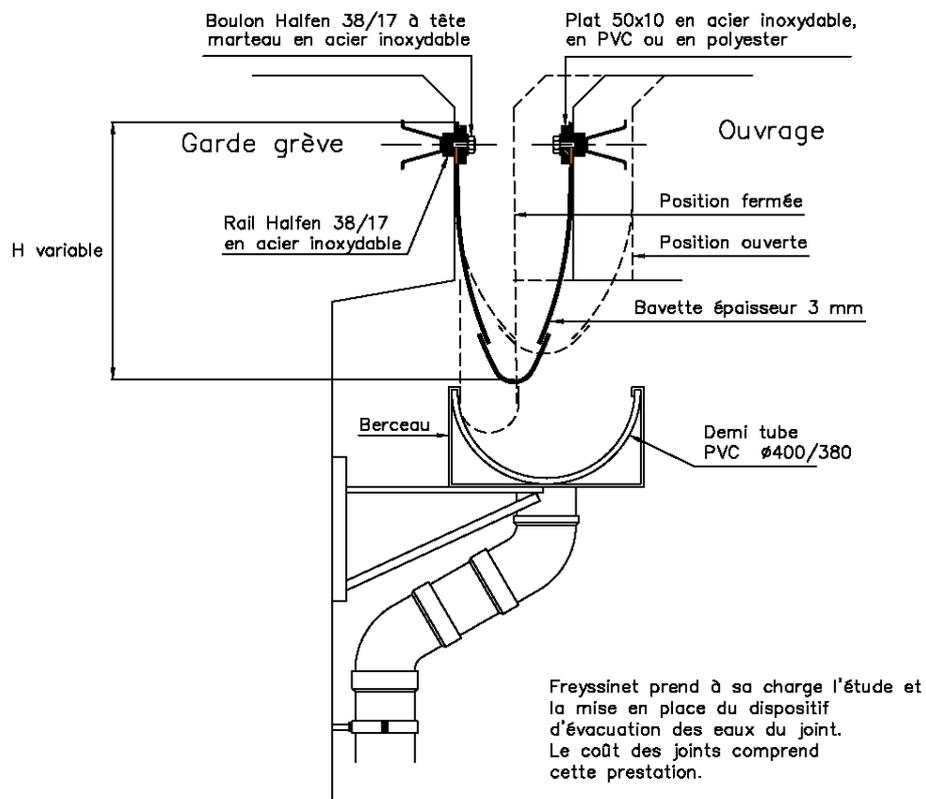
* Dans ce cas, le recueil des eaux est effectué au niveau de l'intrados de l'ouvrage (voir page 9).

Cotes en mm.

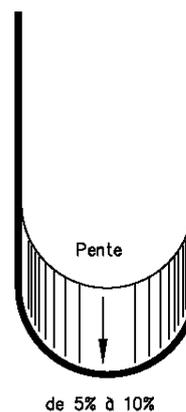
$\Delta \ell$	E	F	J	J'	K	K'
180	290	220	110	/	50	150
200	290	240	80	160	55	165
250	350	290	95	190	70	200
300	410	340	115	230	80	240
350	460	390	130	260	95	275
400	510	440	145	290	105	315

DISPOSITIONS POUR LE RECUEIL DES EAUX

Section recueil des eaux



Dans les zones où il n'est pas possible d'implanter le chéneau sur berceau (sous encorbellement par ex.), l'eau sera recueillie dans une bavette unique formant une lyre débouchant dans un chéneau ou dans un dispositif approprié.



I.3.2 Caractéristiques des matériaux et produits

I.3.2.1 Les **éléments métalliques** sont en acier protégé contre la corrosion par métallisation ou galvanisation pour les deux séries en acier et en alliage d'aluminium pour la troisième.

I.3.2.2 Les **tiges filetées** M22 avec leurs **écrous** liant l'élément à la structure sont en acier de classe de qualité 10.9, 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 au couple de 50 m.kg, le logement de l'écrou est rempli avec du 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.

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.

I.3.2.6 Le **drain** est en acier inoxydable.

(Rev) I.3.2.7 La **longrine d'ancrage** est en béton de ciment armé de classe C40/50 minimum, en l'absence de spécification. La résistance minimale de ce béton, à la mise en tension des ancrages, est définie dans le guide de pose.

(Rev) I.3.2.8 Le **ferrailage** de la longrine d'ancrage est constitué de cadres en acier HA8 et d'armatures filantes en acier HA10.

I.3.2.9 Le **système de récupération des eaux** est constitué par deux pans de bavette en élastomère, fixés à la structure dans des rails d'ancrage en acier galvanisé à l'aide d'un plat en PVC (ou en polyester armé de fibres de verre) et d'une boulonnerie en acier inoxydable. L'extrémité inférieure de la bavette comporte des brides en élastomère. L'eau est récupérée dans un chéneau en PVC.

Les dispositions particulières de fixation à la structure du chéneau et la jonction au réseau d'assainissement de l'ouvrage ne sont pas comprises dans les prestations relatives au joint.

I.3.2.10 Le **joint de trottoir** (y compris sa retombée d'habillage de la bordure de trottoir) est constitué d'un élément spécial PL : des plats en acier protégé contre la corrosion par métallisation ou galvanisation. Il est fixé au corps du trottoir par des crosses d'ancrage scellées dans une feuillure en béton armé.

I.4. Conditions particulières de transport et de stockage

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

II. Essais et contrôles

II.1 Essais

(Rev) **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 COmité FRançais d'ACcréditation (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)	Observations	Références des P.V. d'essais (dates)
Elément métallique	<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 - Protection corrosion 	<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) EN ISO 2063 (A91-201) EN ISO 1461 (A91-121) 	<ul style="list-style-type: none"> Méthode SEO / / / Métallisation Galvanisation 	<ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-031115-10573 (33711-1) du 11/12/2015 / /
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"> Méthode SEO / / 	<ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 /
Ecrou	<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"> Méthode SEO / / 	<ul style="list-style-type: none"> PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015 /
Gaine de protection et chéneau de recueil des eaux	/	/	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"> Méthode SEO / Les caractéristiques mécaniques sont testées par un essai de traction 	<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

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Observations	Références des P.V. d'essais (dates)
			d'une tige dans la pièce.	
Rondelle	- Analyse chimique - Résistance à la rupture	/ NF EN ISO 18265 (A03-172)	Méthode SEO /	PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-090715-07061 (30862-3) du 23/09/2015
	- Protection corrosion	NF EN ISO 4042 (E25-009)	/	/
Boulonnerie de fixation de la bavette	- Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2 % - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	/ NF EN ISO 6892-1 (A03-001-1) ou NF EN ISO 18265 (A03-172)	Méthode SEO /	PV du laboratoire Bureau Veritas n°D-031115-10573 (33711-1) du 11/12/2015
Bavette en caoutchouc	- Analyse thermique - Densité	/ NF ISO 2781 (T46-030)	Méthode TGA /	PV du laboratoire CTTM n°A170028 du 31/01/2017
	- 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 déverglaçage et bitume chaud) pour :	NF ISO 188 (T46-004) NF ISO 1817 (T46-013)	La variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve doit être inférieure aux valeurs précisées dans les normes précitées.	
	- Dureté DIDC	NF ISO 48 (T46-003)	Le matériau doit présenter une bonne résistance à l'action des huiles, des intempéries, de l'ozone et des températures extrêmes en service.	
	- Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	NF ISO 37 (T46-002)		

(Rev) Les procès-verbaux précités ont été soumis à la Commission lors de la demande de renouvellement de l'avis technique.

(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 9001-2015 (classement X50-131).

(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 .15/09/2020....

Christian LACROIX

FREYSSINET FRANCE
SAS au capital de 3.227.245€
280, avenue Napoléon-Bonaparte
92500 RUEIL-MALMAISON
RCS Nanterre B 334 057 361
SIRET 334 057 361 00308 / TVA FR 08 334 057 361

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 « WP000-PR-F-001 Rev E » du 31 octobre 2019.

III Avis de la commission

(Rev) Le produit présenté dans les chapitres précédents a été examiné par la Commission des avis techniques « Joints de Chaussée des Ponts-routes » comprenant des représentants des maîtres d'ouvrage (Directions Interdépartementale des Routes, Conseil Départemental, ASF), de l'Université Gustave Eiffel (UGE), 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

Les valeurs nominales de souffle annoncées sont correctes, compte tenu de la conception du joint.

Ce type de joint, de par sa conception, ne mobilise pas d'efforts en ouverture/fermeture.

(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 **WP Cipec** sont adaptés pour des hiatus, entre les structures en regard, mentionnés au tableau en page 7. Au-delà de ces valeurs, notamment pour répondre aux contraintes liées à la présence de 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

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.

(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 (*cf. chapitre "Les méthodes de pose" du Guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de mars 2016*).

(Rev) 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**.

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 et des écrous à serrage contrôlé, dont la tête est protégée contre la corrosion par du bitume pur coulé à chaud.

Ce principe d'ancrage utilisé pour ce modèle de joint depuis de nombreuses années donne entière satisfaction dans sa tenue dans le temps, (une bonne partie de ces joints est encore en service parfois depuis de nombreuses années après leur installation) 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 vis soient serrées graissées et protégées contre la corrosion par zingage et que les lamages du logement des têtes de vis soient entièrement remplis de bitume.

Un desserrage de ces ancrages a parfois été constaté. Il convient donc de porter une grande attention à la mise en œuvre et en particulier aux points suivants : résistance suffisante du béton et respect du couple de serrage à la mise en tension.

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, etc.). **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.

(Rev) Dans le cas d'une pose en ossature gabarit, le choix du mortier de calage devra être validé par un essai de convenance sur le site.

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 éliminer les 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.

La société FREYSSINET FRANCE propose en matière de protection contre la corrosion des éléments métalliques du joint de chaussée deux solutions offrant des degrés de durabilité différente : l'une par galvanisation, l'autre par métallisation. Ce dernier procédé n'est acceptable que s'il est complété par un colmatage (non prévu *a priori*).

(Rev) **Ces qualités paraissent satisfaisantes en l'état actuel de nos connaissances.**

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) De plus, le béton du solin de raccordement s'il est un élément favorable en réalisant un massif de protection contre le choc des roues sur le joint peut aussi être une source de désordres si le béton est de mauvaise qualité (*faible compacité, faible tenue aux cycles de gel-dégel, etc.*).

(Rev) Par ailleurs, pour des implantations sur des **sites à conditions hivernales très difficiles** (nombreux cycles de gel/dégel, grandes quantités de sels de déverglaçage, etc.), **il est recommandé de demander une formulation adaptée du béton**. Du fait des ajouts spéciaux, ces bétons peuvent présenter des difficultés de mise en œuvre (talochage, résistance exigée retardée, etc.). Aussi, le personnel d'exécution devra être averti de ces conditions.

(Rev) Du fait des ajouts spéciaux ou de leur formulation spécifique, ces bétons peuvent présenter des difficultés de mise en œuvre (talochage délicat, montée en résistance retardée, etc.), nécessitant du personnel expérimenté.

(Rev) Pour les solins de raccordement, l'utilisation d'un mortier de ciment prêt à l'emploi est également possible, après validation du maître d'œuvre. Les caractéristiques du mortier de ciment, auquel peut être ajoutée une charge granulaire, devront être conformes à la classe R4 de la norme NF EN 1504. Les conditions de préparation sur chantier et de mise en œuvre seront alors anticipées et adaptées.

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) Lorsque les conditions de chantier nécessitent la mise en œuvre d'un ferrailage complémentaire conduisant à un enrobage réduit (grande largeur du solin et faible épaisseur du revêtement), il conviendra alors de prévoir des dispositions anti-corrosion de ce ferrailage (aciers inox, traitement par zingage bi-chromatage).

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 (cf ; 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.

(Rev) D'une manière générale, une attention particulière devra être portée à la compatibilité des matériaux métalliques vis à vis du risque de corrosion par couple galvanique.

III.2.4 Dimensionnement, résistance aux sollicitations du trafic

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 en service de 2001 à 2010. Le linéaire total visité représente environ 24 % (69 m sur 287 m) du linéaire des références signalées du joint **WP Cipec** posés pour cette période.

(Rev) **Les conclusions du suivi des joints sont globalement satisfaisantes, sous des trafics lourd (T0 et TS). 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.**

(Rev) D'autres joints montrent des fissures de quelques dixièmes de millimètres 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.).

(Rev) L'observation de certains sites soumis à des opérations de déneigement par chasse neige montre que, comme tous les modèles de joint, la tenue de ces joints peut être affectée plus particulièrement sur les ouvrages en pente et/ou à dévers variable. Le gestionnaire devra être averti afin de mettre en place les dispositions adéquates.

(Rev) La bonne tenue de la longrine béton dépend non seulement de la qualité du béton de ciment, mais également de la planéité des enrobés bitumineux de part et d'autre de celle-ci. En effet, une déformation de l'enrobé bitumineux favorise le choc des roues sur la longrine, et peut être source de dégradation de celui-ci. Lors de la pose du joint, il est recommandé de réaliser le nivellement à 0/-2 mm par rapport aux enrobés bitumineux.

(Rev) Cette recommandation appliquée aux profilés métalliques par rapport au solin béton permet par ailleurs de limiter l'exposition des éléments métalliques au choc des lames des engins de déneigement, lors des opérations de viabilité hivernale. A noter toutefois, la présence d'un léger chanfrein sur l'extrémité des dents, permettant de limiter ce type de dommage.

(Rev) 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) Préalablement à la pose, un calepinage doit être réalisé afin que les liaisons entre les profilés métalliques soient localisées en dehors des bandes de roulement.

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 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 d'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 de chaussée Relevé de trottoir

Ce type de joint est étanche par l'ajout d'un système de récupération des eaux (cf. § 2.2.4.3 du Guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de mars 2016), qui est inclus dans la prestation du fabricant/installateur et **doit lui être obligatoirement adjoint**. Le coût du joint doit faire ressortir ce dispositif qui lui est complémentaire et nécessaire. Il **doit être prévu dès la conception de la structure et être posé par le fabricant/installateur**.

La solution par **bavette en forme de lyre** (les visites ont montré qu'elle était sujette à encrassement et d'un entretien difficile) n'est à envisager que **si la mise en place d'un chéneau est impossible**

Le suivi de comportement des joints sur sites a permis de noter que le **dispositif prévu par FREYSSINET FRANCE (bavette et chéneau) assurait une collecte satisfaisante des eaux** passant au travers du joint

D'après le dossier technique, **le joint de trottoir comporte une "retombée" spéciale en mécano-soudé** pour s'adapter au profil de la bordure de trottoir. Le suivi de comportement des joints sur sites n'a pas mis en évidence de **problèmes particuliers sur ce point**.

(Rev) III.3.3 Étanchéité dans le vide du joint de trottoir

Le joint de trottoir est constitué de plaques glissantes en acier protégé contre la corrosion par galvanisation, avec bavette en forme de lyre (type A) ou sans bavette (type B). Les plaques sont fixées dans le corps du trottoir par des pattes d'ancrage scellées dans une feuillure en béton armé.

La disposition sans bavette (type B) doit s'accompagner obligatoirement par la mise en place d'un chéneau.

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.4 Facilité d'entretien

III.4.1 Facilité d'entretien et de remplacement

Les éléments métalliques 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.

(Rev) La procédure de réparation des différents éléments est décrite dans la notice de réparation localisée du joint (référence : J-WP000-PR-F.004 rév : A du 23 mars 2020).

(Rev) **En cas de rechargement de chaussée** (intervention par régénération des enrobés par exemple), il est **possible de rehausser le joint par calage** sur un mortier adapté. Les vis sont alors remplacées par des tiges filetées ou des vis de longueur adéquate. **Une telle opération est très délicate et doit être réalisée avec soin.** Pour cela, il est alors conseillé 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, de préférence en déposant, avant l'intervention, les éléments (après les avoir repérés) ou en procédant à une protection efficace du joint.

III.4.2 Périodicité des interventions d'entretien

(Rev) 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 ;
- tenue des solins en béton par examen visuel et par sondage au marteau ;
- vérification de l'étanchéité par une visite en sous-face ;

- vérification du bon fonctionnement des évacuations des drains. En particulier, il est impératif de prévoir le **nettoyage périodique** (tous les six mois de préférence) du **système de récupération des eaux** si l'on veut que le dispositif soit efficace.

En service hivernal, FREYSSINET FRANCE propose une disposition technique qui évite le heurt des éléments du joint par un chasse-neige.

(Rev) 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.

(Rev) La **notice d'entretien** du joint (*référence : J-WP000-MM-F.001 rév : B du 31 octobre 2019*) peut être fournie, par le fabricant/installateur, sur simple demande du gestionnaire de l'ouvrage.

NOTE : l'attention des gestionnaires est attirée sur le fait que la liaison béton / 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

(Rev) La conception du joint autorise un décalage possible entre les parties en regard du joint de 20 mm voire plus, sous réserve, dans le cas de valeur élevée, de supprimer le trafic et à condition que le joint soit ouvert de quelques centimètres. Cela ne dispense pas pour autant de la vérification de l'incidence des effets dynamiques pour l'ouvrage. Ceci permet un vérinage du tablier pour un changement d'appareil d'appui ou pour procéder à des pesées de réaction d'appui. Au-delà de cette valeur de 20 mm, il est souhaitable de déposer le joint avant le vérinage.

(Rev) III.5 Contrôle de la conformité

Il est rappelé que l'avis technique est un document mis à la disposition des maîtres d'œuvre pour les éclairer dans le choix ou l'acceptation d'une technique, notamment de la bonne adaptation du produit au domaine d'emploi visé. L'avis technique porte donc sur un joint parfaitement identifié sur lequel sont effectués des essais d'évaluation de l'aptitude à l'usage.

L'avis technique se limite à cette appréciation et la procédure ne prévoit pas de suivi de la fabrication pendant la période de validité de l'avis technique.

En cas de doute sur la conformité du produit, il appartient donc au maître d'œuvre de faire procéder aux essais sur le produit approvisionné et de les comparer aux résultats des essais de caractérisation figurant au § II.1 de l'avis technique, déposés auprès de la Commission lors de la demande d'avis technique.

En cas de non-conformité des résultats par rapport aux éléments donnés au § II.1, il est demandé de transmettre le dossier aux fins d'analyse complémentaire au secrétariat de la Commission.

III.6 Système qualité

III.6.1 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.6.2 Système Qualité à la mise en œuvre et garantie du service après-vente

La qualification des équipes de pose de la FREYSSINET FRANCE ne semble pas poser, *a priori*, 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 document remis avec le dossier technique pour la demande d'avis technique comporte une notice de pose du système de récupération des eaux assez succincte, car devant être adapté à l'ouvrage Aussi, préalablement à la signature du marché, une étude particulière est à faire en s'inspirant des dessins présentés dans l'avis.

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, également, 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.

(Rev) Il est à noter enfin 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.

III.7 Divers

III.7.1 Biais

Les dispositions décrites au § 1.1.3 n'appellent pas de commentaires.

Le suivi de comportement des joints sur sites réalisé sur des ouvrages présentant un biais maximal de 62 grades n'a pas mis en évidence de défaut d'adaptation.

(Rev) Lors de la mise en œuvre du joint sur ce type d'ouvrage, il est nécessaire d'avoir une découpe appropriée des éléments correspondant au biais.

(Rev) III.7.2 Ouvrages de grandes largeurs et/ou en courbe

L'existence du peigne fait que les tolérances de déplacement latéral sont très faibles et doivent être prises en compte lors du choix du type de joint.

Au vu de leur conception et des valeurs de déplacement transversal maximales annoncées par le fabricant/installateur (cf ; § 1.1.3.4), l'utilisation de ce joint est déconseillée pour les ouvrages de grandes largeurs et/ou en courbe, en raison de la composante transversale importante du souffle de ces types d'ouvrage.

III.7.3 Circulation des 2-roues

IMPORTANT : Ce joint, tel que décrit dans cet avis technique et du fait du danger présenté par le vide entre les dents, n'accepte pas la circulation des vélos et des cyclomoteurs.

Pour pallier cet inconvénient, FREYSSINET FRANCE a mis au point un modèle de joint dénommé **WPC Cipec**. Celui-ci comprend des éléments métalliques spéciaux pour permettre le guidage et le maintien, entre les éléments métalliques en vis-à-vis, de profilés en caoutchouc servant de support au trafic des 2-roues. Les quelques applications de ce type de joint ont permis de noter un comportement globalement satisfaisant.

III.7.4 Hygiène et sécurité pendant la mise en œuvre et en service

(Rev) Les matériaux utilisés ne nécessitent pas *a priori* de précautions particulières.

(Rev) Les fiches de sécurité des produits peuvent être fournies par le fabricant sur simple demande de la maîtrise d'œuvre. En cas de doute, il convient de se rapprocher des organismes habilités dans ce domaine.

(Rev) **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 alors de privilégier la coupure totale de l'ouvrage ou de mettre en place des protections lourdes adaptées.

Avis technique pour les joints de chaussée des 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