

Avis technique Ouvrages d'art Joints chaussée des ponts-routes

Validité du : 05-2025
au : 05-2027

F AT JO 25-02

Avis technique initial

Nom du produit :

GTX 125 B2000

Entreprise :

RCA

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 : 125 mm

Mode de pose : en feuillure

GTX 125 B2000 – RCA

Sommaire

I	Fiche d'identification	2
II	Essais et contrôles.....	10
III	Avis de la Commission.....	13
	Information sur la publication	20

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'entièbre 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).



I Fiche d'identification

I.1 Renseignements commerciaux

I.1.1 Renseignements commerciaux

NOM ET ADRESSE DU FABRICANT :

SACO

Route des Andelys
Courcelles-sur-Seine
27940 AUBEVOYE

Téléphone : 02 32 53 74 60 Télécopie : 02 32 77 30 39

NOM ET ADRESSE DE L'INSTALLATEUR :

RCA

ZA Les Champs Chouette N°1
5 Rue du Bois Saint Paul
27600 SAINT AUBIN SUR GAILLON

Téléphone : 02 32 64 55 55 Courriel : inforca@rca-sa.fr

Site Internet : www.rca-sa.fr

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

Néant.

I.1.2 Principe du modèle de joint

Ce modèle de joint, composé d'éléments métalliques superposés, est de la **famille des joints à peigne en console**, en alliage d'aluminium.

Un profilé en caoutchouc extrudé (modèle GTX 125) est inséré entre les éléments métalliques afin d'assurer l'étanchéité à l'eau et aux matériaux. La liaison à la structure est faite par des vis à serrage contrôlé intégrées dans une longrine en béton bloquant les éléments de joint sur un châssis lié à la structure par des crosses scellées dans l'ouvrage.

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

Son souffle longitudinal est de **125 mm nominal** (ouverture entre maçonneries de 50 mm à 175 mm).

La distance minimale entre deux éléments métalliques en vis à vis (pointe à creux), en joint fermé, est de 15 mm.

I.1.3.3 Adaptation au biais

La présence de dentures trapézoïdales permet l'emploi de ce joint sur des ouvrages d'un biais allant jusqu'à 60 grades. 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. tableau ci-après et dessins page 4*) et les capacités de biais peuvent être augmentées en diminuant la capacité de souffle.

La capacité de souffle est donnée dans l'abaque en pages 5 et 7 (*cf. 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*). Compte tenu de la géométrie des dents, le souffle théorique du joint **GTX 125 B2000** évolue en fonction du biais de l'ouvrage selon les valeurs du tableau ci-dessous :

Capacité du joint GTX 125 B2000 en fonction du biais de l'ouvrage							
Angle du biais φ , en grade	100	86	80	75	70	65	60
Capacité de souffle, en mm	125	128	100	92	85	77	72

Des peignes à dents asymétriques peuvent être proposer pour augmenter le souffle avec le biais et pour des biais inférieurs à 60 grades.

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 $\pm 6 \text{ mm}$ environ.

I.1.4 Modalités de pose

La pose est faite **exclusivement** par l'installateur selon une disposition particulière de pose en feuillure réduite selon la technique d'une longrine scellée par des crosses ancrées dans la structure.

I.1.5 Références

En France, environ 268 mètres de joints de chaussée ont été réalisés avec le joint **GTX 125 B2000**, entre 2020 et 2024. Ceux-ci correspondent à 19 références (sur ponts routes) déclarées par la société RCA.

I.2. Plans d'ensemble

Voir pages 4 à 8.

I.3. Caractéristiques techniques

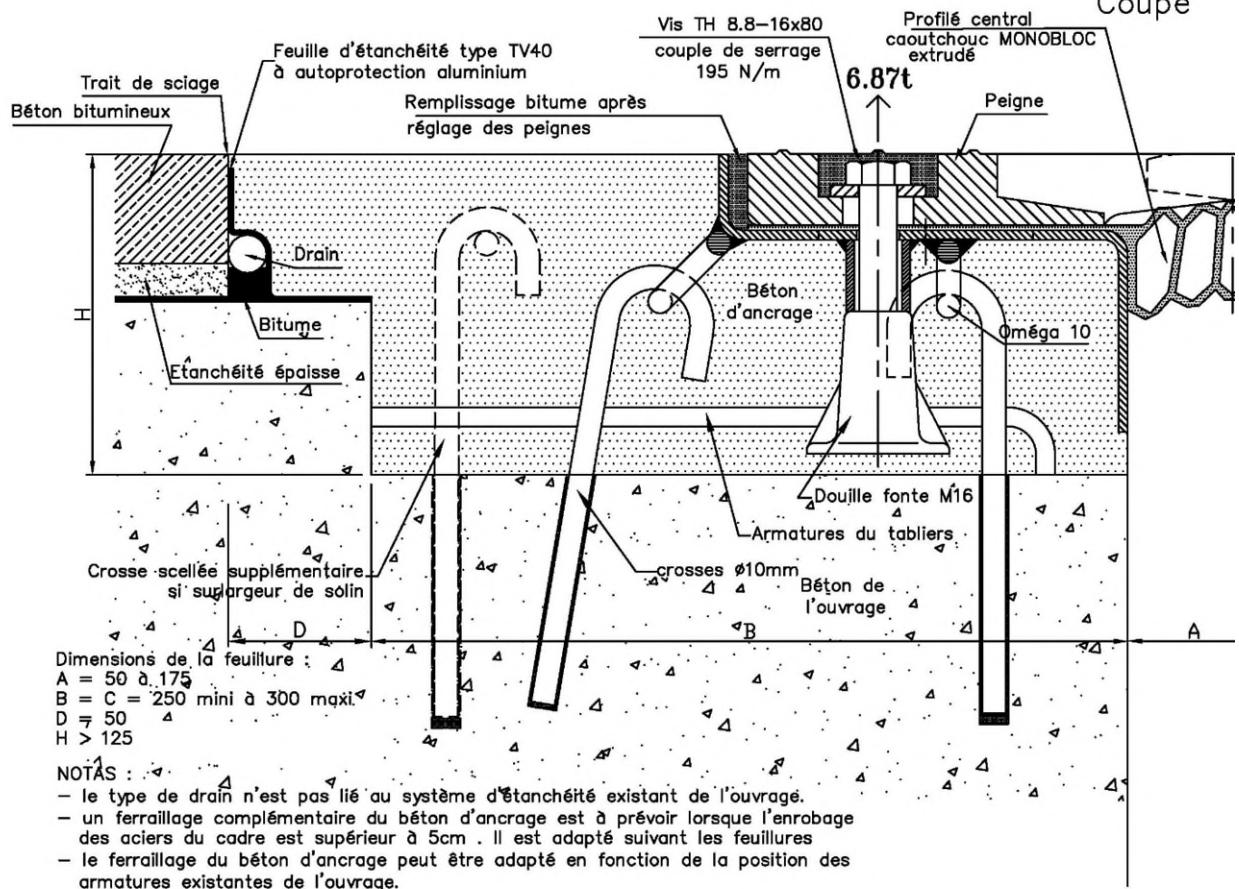
I.3.1 Indications générales et description

Le joint **GTX 125 B2000** comprend :

- 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.
Ces éléments sont disposés face à face afin de constituer un joint à « peigne ». La longueur d'un élément est d'environ 0,50 m.
Ces éléments sont posés sur un châssis en acier galvanisé ou acier inoxydable assurant le coffrage du béton dont le but est de faciliter le montage et d'assurer le maintien du profilé en élastomère ci-après (longueur d'un élément de châssis : 2 m) ;
- un profilé de remplissage, continu de relevé à relevé, inséré solidement entre les parois verticales du châssis en acier galvanisé ou acier inoxydable, qui est destiné à empêcher la pénétration de corps étrangers et à assurer l'étanchéité à l'eau du joint ;
- six (2×3) ancrages par couple d'éléments de 0,5 m constitués par des vis HR M 16 serrées à la clef dynamométrique ; Les vis sont isolées du matériau d'ancre par des tubes Ø 17-22 soudés sous le châssis. Ces ancrages sont positionnés dans une longrine elle-même ancrée à la structure par des crosses Ø 10 scellées à la résine dans des trous forés, sur une longueur minimum de 100 mm.
- un système de joint d'étanchéité entre éléments contigus et entre ceux-ci et le relevé du châssis et un système d'isolation entre les éléments métalliques du joint et le châssis ;
- une longrine d'ancre en béton de ciment ;
- une pièce spéciale de relevé d'extrémité du joint de chaussée, composée de plaques courbées assemblées aux extrémités des châssis et placées derrière face avant des bordures de trottoir ;
- un joint de trottoir ;
- une pièce d'habillage de la bordure de trottoir constituée par une retombée du joint ;
- un système de drainage de l'interface étanchéité/couche de roulement.

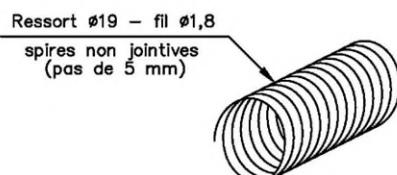
1.2 — PLANS REPRESENTATION

Coupe

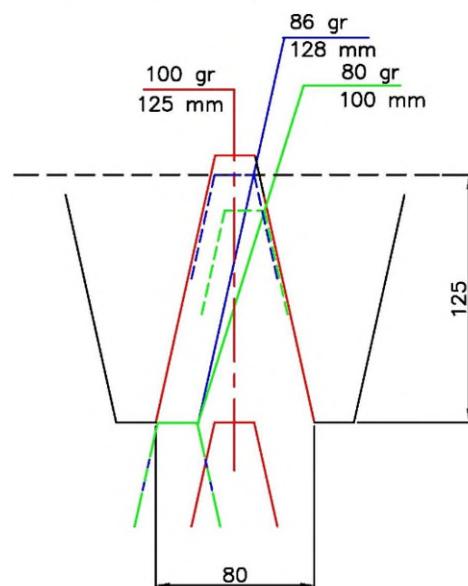


DRAIN

Représentation schématique

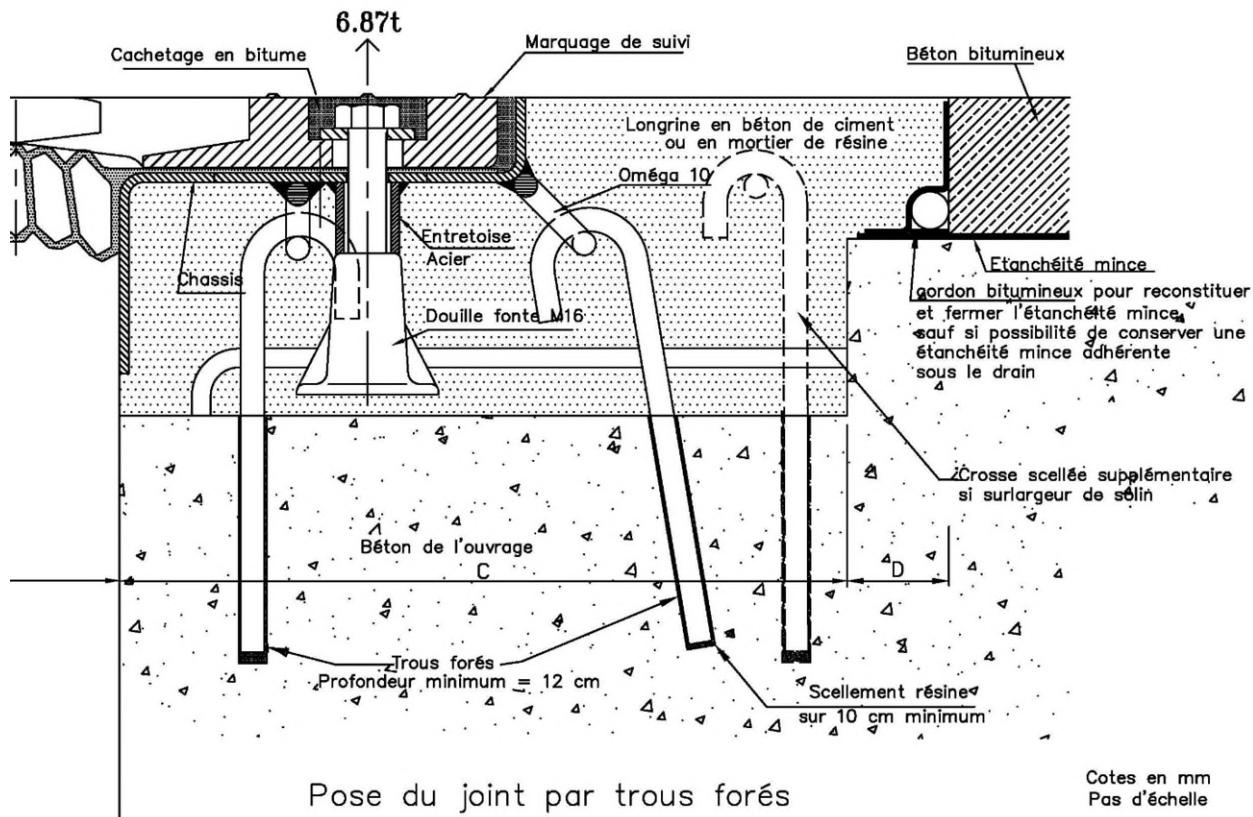


CALAGE BIAIS



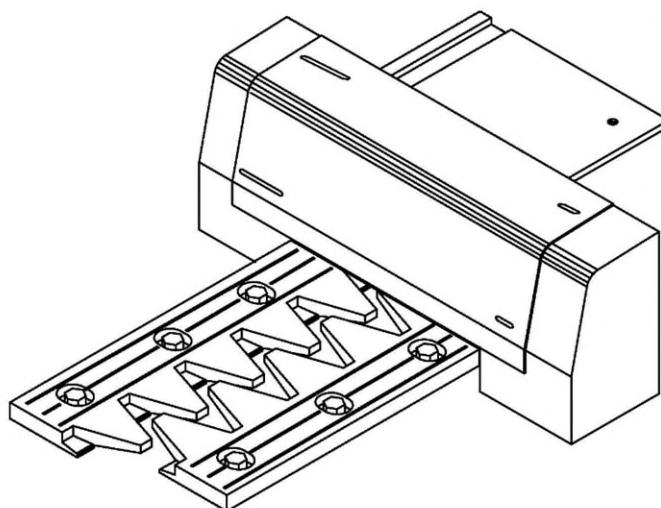
D'ENSEMBLE

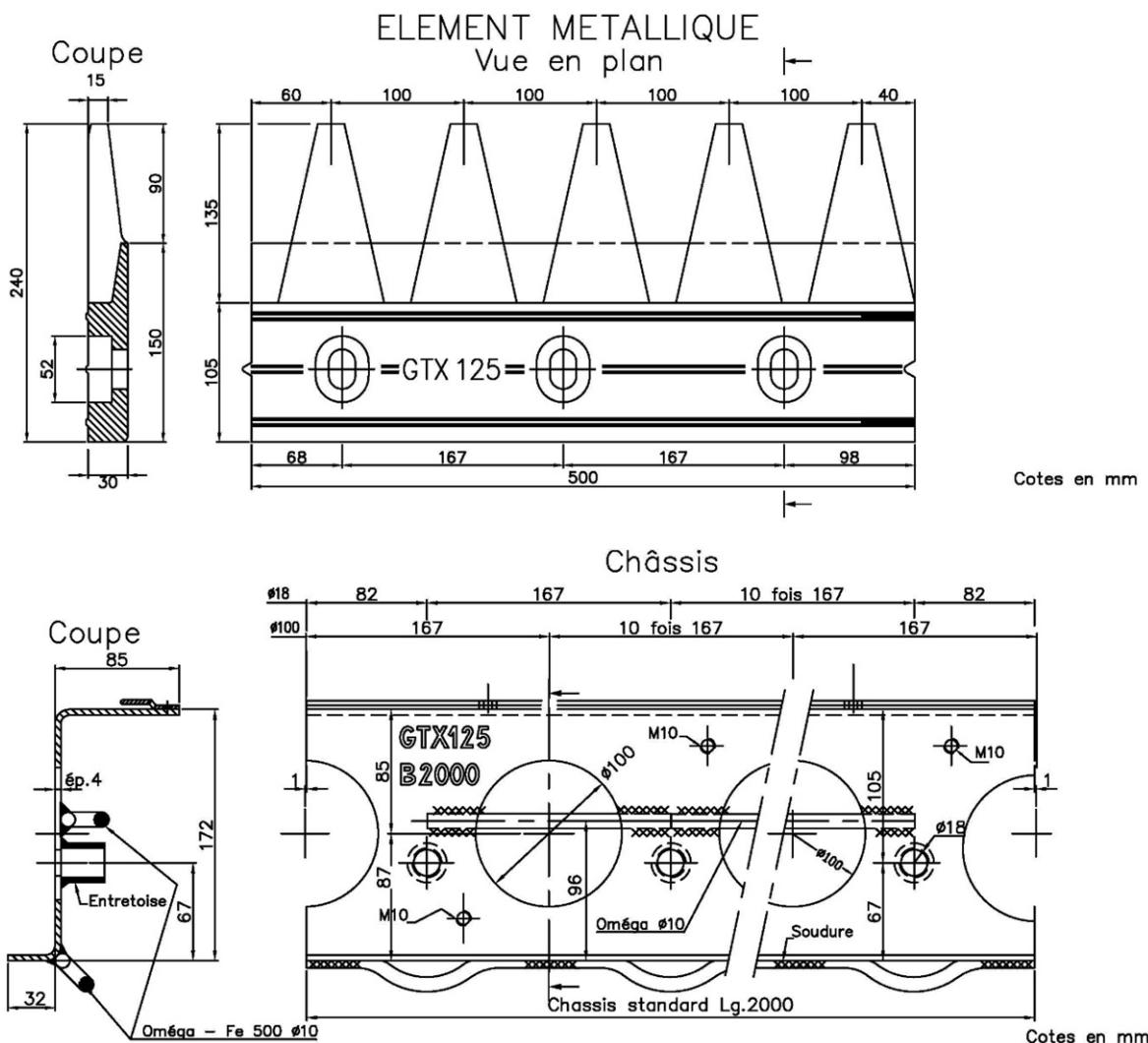
SCHEMATIQUE courante



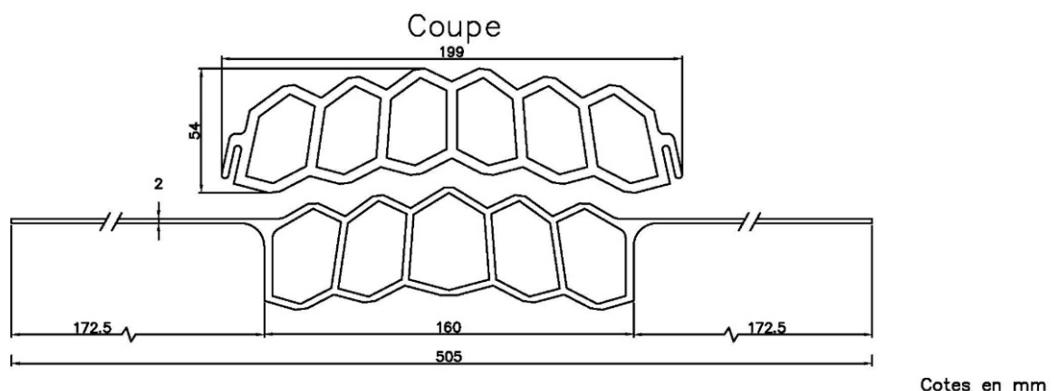
PERSPECTIVE SOMMAIRE

Exemple de représentation joint de trottoir type Plat glissant avec capot de bordure

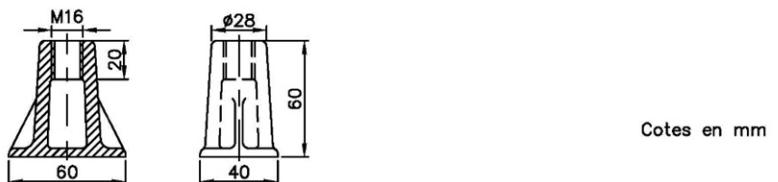




PROFILE EN CAOUTCHOUC

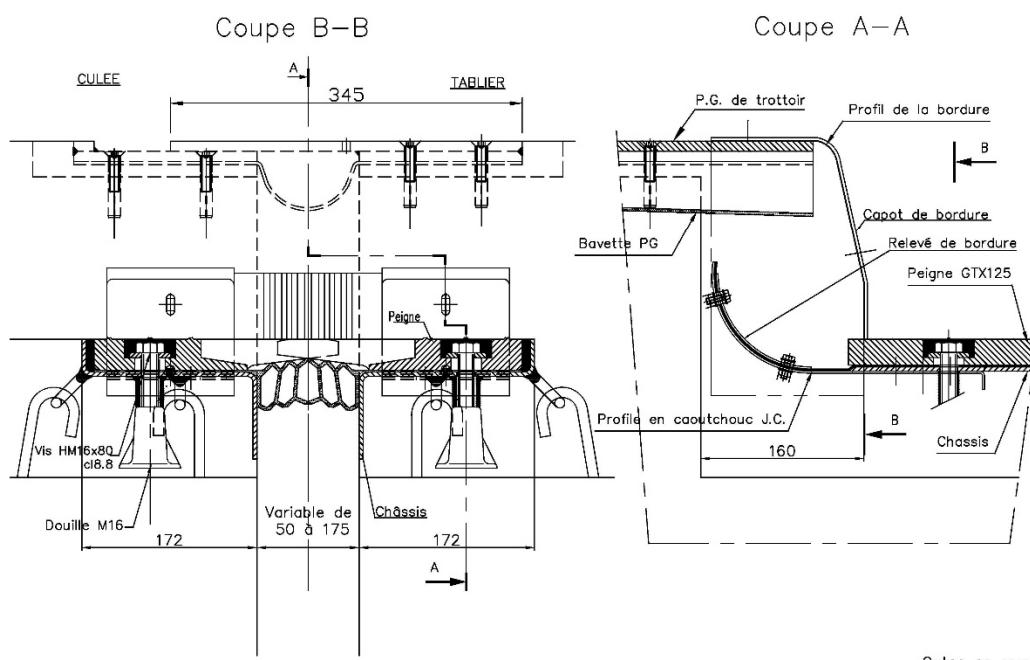


DOUILLE D'ANCRAGE



TROTTOIR
Remontée de trottoir

Relevé roulé pour remontée de trottoir

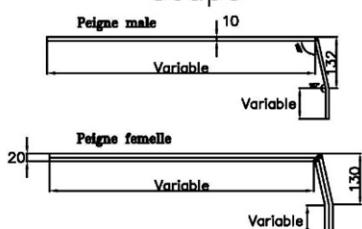


Liaison entre le joint de trottoir et le relevé

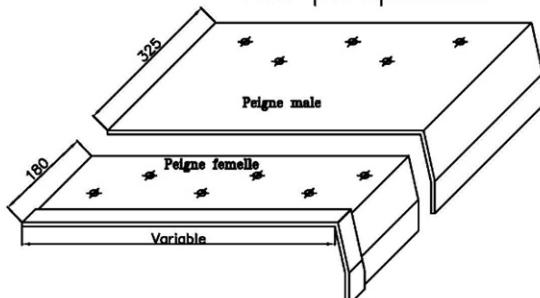


TROTTOIR

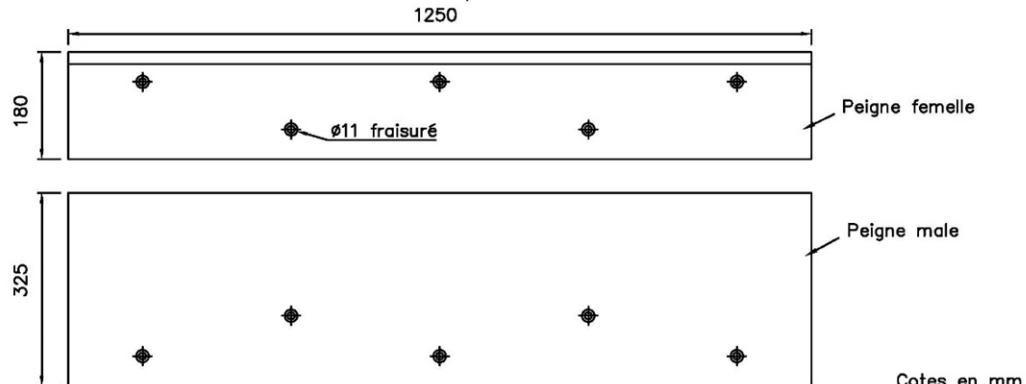
Coupe PG avec Retombée de trottoir



Vue perspective

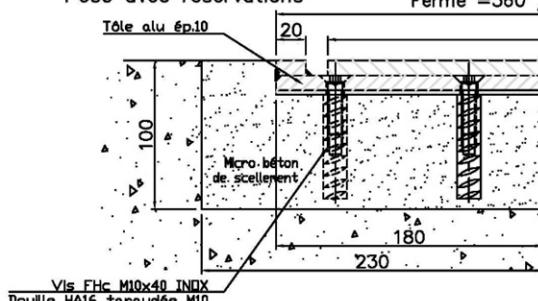


PG sans retombée Vue en plan



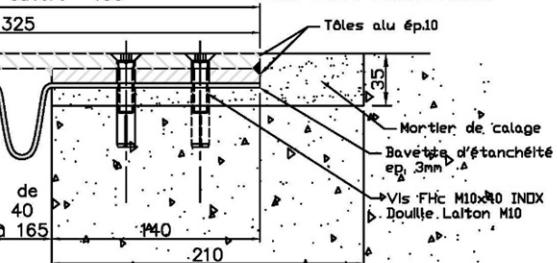
COUPE AVEC REHAUSSE

Pose avec réservations



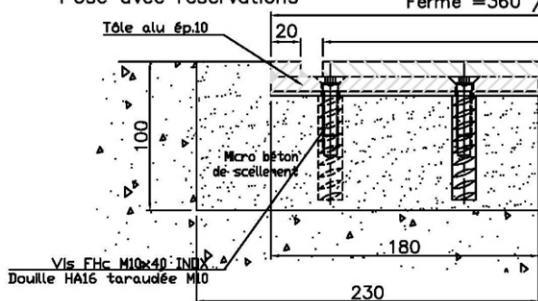
Fermé =360 / ouvert =485

Pose sans réservations



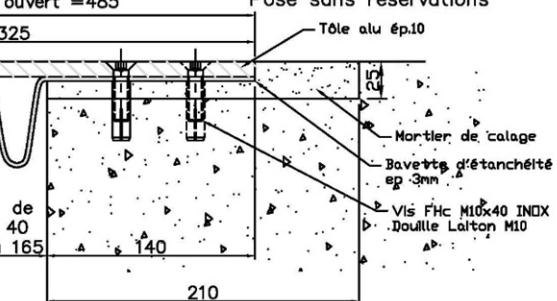
COUPE SANS REHAUSSE

Pose avec réservations



Fermé = 360 / ouvert = 485

Pose sans réservations



I.3.2 Caractéristiques des matériaux et produits

- I.3.2.1 Les **éléments métalliques** sont en alliage d'aluminium moulé. Ils reçoivent un marquage (n° de suivi) sur la face supérieure. Pour identifier le mode de fixation de ce produit, il reçoit un marquage "B2000" sur, au moins, un des éléments métalliques de la ligne.
- I.3.2.2 Les **vis** liant l'élément à la structure sont en acier de classe de qualité 8.8 protégé contre la corrosion par zingage bichromatage. Elles sont montées graissées. Après serrage au couple de 195 N/m, le logement de la tête de vis est rempli avec un bitume pur coulé à chaud.
- I.3.2.3 Le **châssis** de pré scellement des ancrages et de réglage des peignes est en acier galvanisé S235 JR ou acier inoxydable Inox 304 L.
- I.3.2.4 La **gaine de protection** des vis est en acier de classe de qualité S235JR ou acier inoxydable 304L soudé sous le châssis.
- I.3.2.5 La **douille d'ancrage inférieure** moulée est en fonte malléable MN 350-10 ou GS 400-12.
- I.3.2.6 Les **crosses d'ancrage** HA Ø10 mm sont en acier de nuance B500B.
- I.3.2.7 La **rondelle** sous la tête de vis est en acier protégé contre la corrosion par galvanisation
- I.3.2.8 Le **profilé de remplissage** est en caoutchouc extrudé (EPDM). Il reçoit un marquage (date de fabrication tous les mètres) sur la partie supérieure. Sa longueur normale est de 25 m mais des longueurs allant jusqu'à 45 m peuvent être obtenues sur commande.
- I.3.2.9 Un **système d'étanchéité entre éléments métalliques et entre ceux-ci et le relevé du châssis** par un mastic polyuréthane.
- I.3.2.10 Le **drain** est en acier inoxydable.
- I.3.2.11 La **longrine d'ancrage** est réalisée avec :
 - soit un béton de ciment armé fabriqué en centrale, de classe C35/45 et de granulométrie ≤ 0/20 et avec une classe d'exposition adaptée ;
 - soit un béton de ciment armé confectionné à partir de sacs prédosés de mortier de ciment à prise rapide, en fonction des conditions d'intervention dictées par la maîtrise d'ouvrage de classe minimale équivalente et avec éventuellement une charge granulaire complémentaire en cas de forte épaisseur selon les préconisations du fournisseur ;A la mise en tension des ancrages, la résistance minimale de ce béton doit être de 20 MPa.
- I.3.2.12 Le **relevé du profilé élastomère** est assuré par la fixation de plaques recourbées en extrémités de châssis de pose et remontant dans le corps de la bordure de trottoir. La pièce d'habillage de la bordure de trottoir est en acier galvanisé S235 JR ou acier inoxydable Inox 304 L.
- I.3.2.13 Le **joint de trottoir** est constitué d'un système à plat glissant en tôles d'alliage d'aluminium. Il est complété par une bavette d'étanchéité en élastomère pour assurer une étanchéité à l'eau à partir de la surface. Ces plaques sont fixées dans le corps du trottoir par des vis et douilles ou par des chevilles à expansion.

I.4. 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

Pour l'évaluation des caractéristiques techniques des matériaux et des produits, la société RCA a fait procédé 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.

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	Sur éprouvettes prélevées : - Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	NF EN 755-2 (A 57-702)		P.V. d'essais n°P170548 du LNE du 23/06/2017
Vis	- Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture - Protection corrosion	NF EN 24016 (E25-115-1) NF EN ISO 4042 (E25-009)	Sur vis HM14 du modèle GTA	Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1
Châssis en acier galvanisé	- Protection corrosion	NF EN ISO 1461 (A91-121)		P.V. d'essais n°P170548 du LNE du 23/06/2017
Profilé caoutchouc	- Analyse thermique - Caractéristiques de vulcanisation - Densité - Résistance au déchirement - Déformation rémanente après compression - Température de fragilité - Résistance à l'ozone	/ NF ISO 3417 (T43-015) NF ISO 2781 (T46-030) NF ISO 34-1 (T46-033-1) NF ISO 815-1 (T46-011-1) NF ISO 812 (T46-018) NF ISO 1431-1 (T46-019-1)	Méthode TGA Méthode avec rhéomètre à disque oscillant / / / / / / /	P.V. d'essais n°P189158 du LNE du 01/03/2019
Gaine de protection en PVC	Sur éprouvettes prélevées avant et après vieillissement (air, agents de déverglaçage et bitume chaud) pour : - Dureté DIDC - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	NF ISO 188 (T46-004) NF ISO 1817 (T46-013) NF ISO 48 (T46-003) NF ISO 37 (T46-002)	La variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve doit être inférieures 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.	
Pièce d'ancrage	Cf. norme	NF EN 61386-1		Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1
	- Caractéristiques mécaniques - Analyse chimique	NF EN 1982 (A53-705)	Sur douille du modèle GTA	P.V. d'essais du LNE n°P170548 du 23/06/2017

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Observations	Références des P.V. d'essais (dates)
Rondelle sous vis	- Cf. norme (caract. méca.) - Protection corrosion	NF EN ISO 898-1 NF EN 10025 NF EN ISO 4042 (E25-009)		Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1
Armatures	Conformité à la norme	NF A 35-016		Certificat de conformité
Mortier constitutif du solin	Béton C35/45	NF EN 206-1	Conforme à la norme et aux spécifications particulières du chantier	
	Mortier à liant hydraulique amélioré	NF P 18-821		Produit à la marque NF
	Mortier de résine - Essai de compression - Essai de flexion - Essai de fluage - spectre IR sur la base			PV d'Eurovia (Centre de Recherche de Mérignac) N° CR 05/296

Les procès-verbaux précités ont été soumis à la Commission lors de la demande d'avis technique.

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

Les essais réalisés sur le produit fini sont les suivants :

Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Références des P.V. d'essais (dates)	Observations
Détermination de la capacité de souffle dans les trois directions de l'espace	XP P98-092-1	PV RCA/SACO du 02/06/1999	Essai effectué sur le GTX 80 ayant des profilés métallique et caoutchouc et de conception identique
Étanchéité du joint	XP P98-094	PV de SACO du 24/03/2000	Essai effectué sur le GTX 80, ayant un profilé caoutchouc de conception identique
Robustesse : - tenue sous charge - sollicitations horizontales (freinage)	Note de calcul Note de calcul	Note de calculs GTX 125 B2000, indice 1 du 20/12/2023	

II.2 Système qualité

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).

Un Manuel Qualité RCA/SACO¹, 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 RCA/SACO.

II.3 Chantier et conditions minimales d'application

Pas de sujétions spécifiques autres que celles mentionnées ci-avant et celles inhérentes à la construction des ouvrages d'art.

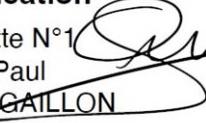


Le Directeur de la société demanderesses soussigné ou son représentant autorisé atteste l'exactitude des renseignements fournis dans les chapitres I et II du présent avis.

Le ... 20/06/2025....

R.C.A.

Robert Chartier Application

ZA Les Champs Chouette N°1
5 Rue du Bois Saint Paul
27600 SAINT AUBIN SUR GAILLON

N.Granier
Tél : 02 32 64 55 55
inforca@rca-sa.fr

¹ A la date d'établissement du présent avis technique, le manuel qualité porte la référence « Q. 1.03. M Indice 8 » du 16/12/2024 .
² A la date d'établissement du présent avis technique, les manuels de pose, portent les références « GB. 01. 23. P. Indice 2 » du 01/04/2025.

III Avis de la commission

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 et d'œuvre (Direction Interdépartementale des Routes, Conseil Départemental, ASFA, MRF), de l'Université Gustave Eiffel (UGE), du Cerema et de la Profession représentée par son syndicat professionnel : le SNFIJEE (Syndicat National des Fabricants-Installateurs de Joints, d'Équipements et d'Eléments de Structure).

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'usager

III.1.1 Capacité de souffle

La valeur nominale du souffle de 125 mm est correcte, au vu des essais réalisés en laboratoire sur le joint.

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 négligeables, donc sans conséquence pour l'ouvrage.

Les tolérances réduites de déplacement latéral du joint à peignes doivent être prises en compte dès la conception de l'ouvrage (cf. § III.7.2).

NOTE : le joint **GTX 125 B2000** est adapté pour un hiatus, entre les structures en regard, de 175 mm maximum. Au-delà de cette valeur, 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'usager

Le confort à l'usager 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.

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).

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 une disposition spécifique. Le joint est posé sur un châssis métallique fixé à la structure par des crosses scellées à la résine dans des trous forés dans le béton de l'ouvrage qui constitue sa fixation passive. La pose de ce châssis s'effectue dans une mini-feuillure remplie d'un béton qui assure le scellement et le calage de l'ensemble et les éléments de joint sont fixés sur le châssis par des vis à serrage contrôlé et des douilles d'ancrage.

Ce principe d'ancrage, mis au point par RCA pour ce type de joint, a fait l'objet d'un essai de tenue à la fatigue sans dégradation visuelle après 2,5 millions de passages de roues.

Ce procédé d'ancrage diffère des autres systèmes d'ancrage jusqu'alors utilisés. En effet, c'est le seul modèle de joint de type en console ancré selon ce principe. Ce mode d'ancrage est de type Béton Armé et toutes les surcharges passent par les soudures et la fiabilité du système repose entièrement sur leur qualité ce qui ne semble pas satisfaisant.

Or, la bonne tenue du joint et de ses ancrages semble être, en grande partie, liée à la qualité de ce béton. Dans ces conditions, il est conseillé au maître d'œuvre ou à son représentant, de réceptionner le béton d'assise et, éventuellement, en cas de doute :

- soit augmenter la profondeur d'ancrage,
- soit, encore, procéder à toute autre amélioration (reconstitution du béton de la partie de la structure, par exemple).

Il conviendra d'être prudent lors du perçage des trous dans une structure comportant de la précontrainte dans la zone d'intervention. Un repérage préalable est fortement recommandé et l'équipe de chantier devra être avertie des risques et des précautions à prendre.

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 bichromatage et que les lamas du logement des têtes de vis soient entièrement remplis de bitume.

L'accessibilité des têtes de vis 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.

La procédure de démontage/remontage d'un élément de joint peut être fournie, par le fabricant, sur simple demande du gestionnaire.

Pour éviter le contact d'un alliage d'aluminium avec un acier galvanisé qui serait la source d'une corrosion par couple galvanique, le fabricant prévoit l'interposition entre le châssis et le peigne d'un matériau d'isolation de 1 mm d'épaisseur. Cette disposition a priori satisfaisante sur le point précité ne doit pas non plus être dommageable quant au serrage efficace des vis d'ancrage du joint. Une surveillance dans le temps est malgré tout conseillée.

La variante consistant à employer un châssis en acier inoxydable sans cadres soudés en lieu et place d'un châssis galvanisé avec ou sans cadres soudés n'appelle pas d'avis particulier de la Commission. Les maîtres d'œuvre sont invités à préciser le type de châssis employé à la commande et dans le dossier d'ouvrage.

En effet, un châssis en acier galvanisé peut avoir une pérennité dans le temps réduite du fait de la perte de zinc en environnement agressif, ce qui est le cas sur certaines voiries. La durée de vie d'une galvanisation, dans ces conditions, est de l'ordre de la dizaine d'année. On peut donc craindre des désordres à court terme sur cette partie qui, bien que ne concernant pas le joint, puissent mettre en cause la tenue du produit lui-même. Il existe donc un risque potentiel de corrosion bien que le zinc soit peu en contact avec l'air.

De ce point de vue, et pour les environnements très agressifs, il peut être intéressant d'utiliser un châssis en acier inoxydable.

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.

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.

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+A2/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 dé verglaçage : 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, XF2, XF3 ou XF4.

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.).

Par ailleurs, pour des implantations sur des **sites à conditions hivernales très difficiles** (nombreux cycles de gel/dégel, grandes quantités de sels de dé verglaçage, ...), il est recommandé de demander une **formulation adaptée du béton**.

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.

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.

Si lors de l'étude du projet, l'enrobage des aciers armant ce solin apparaît réduit (faible épaisseur du revêtement), l'utilisation d'aciers inox ou traités par zingage bi-chromatage pour ce ferraillage devra être envisagée, notamment en environnement très agressif.

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. Afin de réduire ces problèmes de fissuration liés à un enrobage trop important, il convient d'adapter le ferraillage de la longrine pour que l'enrobage des aciers supérieurs soit compris entre 30 et 50 mm.

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 ces modèles de joint ont fait l'objet d'une approche par le calcul. Le dimensionnement présenté n'appelle pas d'observations a priori.

Les dessins des pages 4 et 5 ne représentent pas le ferraillage complémentaire schématique pour la partie béton d'assise de liaison entre le joint, la structure et le trait de scie du revêtement. Ce ferraillage est **pourtant nécessaire** pour assurer la tenue de ce béton sous les actions du trafic, et éviter ainsi une éventuelle micro-fissuration préjudiciable à sa pérennité et transférer correctement les efforts à la structure. **Ce ferraillage complémentaire est à préciser pour chaque chantier lors de la préparation des plans d'exécution.**

La tenue de la remontée du châssis au niveau du solin en cas d'usure de ce dernier ou de mauvaise tenue du bitume mis en œuvre à l'interface châssis/peigne est par ailleurs sujette à interrogation (il a été noté une tenue relativement peu satisfaisante du remplissage en bitume entre le châssis et le talon du joint). Dans ce cas, les chocs répétés des roues de véhicules peuvent faire craindre une détérioration rapide du joint. Cependant, ce point n'a pas été relevé sur les joints visités.

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.

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

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 de Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de mars 2016).

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, notamment celles empruntées plus particulièrement par les poids-lourds.

(Rev) **NOTE** : en cas de pose du joint en plusieurs phases, il est nécessaire d'assurer la continuité du ferraillage des longines d'ancre de chaque phase.

III.2.5 Résistance à la fatigue

Ce joint ne paraît pas présenter de faiblesse sur les éléments métalliques supérieurs.

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 bitumineuse adhérente, coulage d'un bitume 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, afin de s'assurer de l'absence de déversement sur les parties structurelles sous-jacentes.

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**, même sur le côté ne recevant pas de drain, par un procédé d'étanchéité adapté.

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 de chaussée - Relevé de trottoir

L'étanchéité dans le vide du joint est assurée par un profilé en caoutchouc inséré entre les éléments métalliques inférieurs situés sous 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 mais des longueurs de 45 m et plus peuvent être obtenues sur commande afin d'éviter tout rabotage sur chantier) ou le phasage de chantier requiert un rabotage, 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**, comme prévu dans le guide de pose.

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, **au droit de la bordure de trottoir**, le relevé est constitué d'une pièce spéciale de relevé d'extrémité du joint de chaussée, composée de plaques courbées assemblées aux extrémités des châssis. Les faces intérieures du relevé du châssis permettent la fixation des languettes d'insertion du profilé caoutchouc qui sont coudées selon un rayon de courbure admissible d'environ 95 mm.

Le relevé de bordure est recouvert par le joint de trottoir qui vient en retombée sur quelques centimètres. Le vide créé entre la face avant du relevé et le profilé caoutchouc disposé en arrière est propice à l'encrassement pouvant entraîner en été le blocage du joint et sa détérioration. Ce point est à surveiller lors des opérations d'entretien.

Le couvre-bordure métallique prévu au dossier technique permet d'assurer la continuité de la bordure de trottoir. En l'absence de cet élément, le vide créé entre les bordures et le relevé est propice à l'encrassement et peut entraîner, en été, le blocage du joint et sa détérioration. **Aussi, il importe au maître d'œuvre d'exiger un équipement complet.**

Cet ensemble est a priori satisfaisant. Il faut noter, cependant, que l'encombrement du relevé peut parfois conduire à des difficultés d'insertion dans les trottoirs.

Le détail de la liaison à l'étanchéité générale de l'ouvrage dans la partie du relevé doit faire l'objet d'une étude particulière systématique.

III.3.3 Étanchéité dans le vide du joint de trottoir

Le joint de trottoir est constitué de plaques glissantes en acier galvanisé fixées dans le corps du trottoir sur bain de mortier, par vis et chevilles d'ancrage scellées à la résine chimique, dont l'étanchéité sous trottoir est réalisée avec une bavette de récupération des eaux. Une attention particulière devra être portée sur la bonne évacuation des eaux collectées par la bavette selon la configuration du trottoir.

En cas de dépose et repose des plaques, notamment lors des opérations de vérinage, il conviendra d'éviter d'avoir un espace entre la sous-face des plaques et le mortier d'assise, afin d'éviter l'apparition d'une corrosion en présence de sels de dé verglaçage.

Le comportement de ce dispositif est satisfaisant, sous réserve d'une pose correcte du couvre bordure disposant 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.

NOTE : la continuité de l'étanchéité sous trottoir n'est pas traitée par le joint de trottoir qui ne collecte que les eaux de surface. Celle-ci doit faire l'objet d'une étude particulière systématique.

III.4 Facilité d'entretien

III.4.1 Facilité d'entretien et de remplacement

Les éléments métalliques supérieurs et le profilé en caoutchouc (après dépose des éléments métalliques) peuvent être changés en toute circonstance dès qu'ils présentent une détérioration. On notera que ceci permet de vérifier que le tablier peut se dilater librement.

La procédure de réparation des différents éléments est décrite dans la notice d'entretien du joint (référence : J 22 29 P Indice 1 du 28/02/2018).

En cas de recharge de chaussée de l'ordre de 1 à 2 cm, non préjudiciable à la pérennité de la structure de l'ouvrage (intervention par régénération des enrobés par exemple), il est possible de rehausser le joint en procédant à un recalage à l'aide d'un mortier de calage (inscrit à la marque NF) entre le châssis et les éléments métalliques. 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 RCA la procédure spéciale d'exécution.

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).

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,
- 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.

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 dépôts 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 particulièrement recommandée afin d'évacuer, si nécessaire, les dépôts sur le profilé caoutchouc entre les éléments de joint.

La **notice d'entretien** du joint peut être fournie, par le fabricant/installateur, sur simple demande du gestionnaire de l'ouvrage (référence : J 22 29P Indice 1 datée du 28/02/2018).

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

Le **vérinage du tablier avec ce type de joint est possible** pour un changement d'appareils d'appuis ou pour procéder à des pesées de réaction d'appui, **sous réserve de s'assurer au préalable que les parties métalliques en vis-à-vis ne présentent pas de risque de contact lors du soulèvement du tablier**. Une **dénivellation** des éléments en vis-à-vis de **20 mm** est **admissible** à condition que le trafic soit limité en charge et en vitesse. Au-delà, d'une dénivellation de 20 mm, il convient de déposer le joint avant le vérinage.

En cas d'ouvrage biais, les valeurs de l'ouverture pourront être réduites en fonction de la valeur du biais. Une étude particulière est à réaliser.

Concernant les joints de trottoirs avec la solution « plats glissants », il sera nécessaire de déposer la plaque supérieure, si celle-ci n'est pas fixée sur le tablier, mais sur la culée, notamment afin de respecter le sens de recouvrement en fonction du sens de circulation.

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 sociétés RCA et SACO ont élaboré un système qualité (comportant un Manuel Qualité commun aux deux sociétés précitées et un Plan Qualité de suivi de l'installation du joint) sur la base de la norme NF EN ISO 9001 : 2015 (classement X50-131).

La fabrication des éléments principaux du joint (éléments métalliques et profilés caoutchouc) est sous-traitée à des sociétés certifiées NF EN ISO 9001:2015.

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

La qualification des équipes de pose de la société RCA ne semble pas poser a priori de problème particulier et leur expérience paraît satisfaisante. Des actions de formation pour rappeler les règles de mise en œuvre sont assurées périodiquement par la société SACO.

En outre, la société SACO a préparé, à l'attention du personnel de chantier, un manuel de pose (référence citée au § II.2).

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 § I.1.3.3 n'appellent pas de commentaires.

L'essai de capacité de souffle effectué sur ce joint n'a pas mis en évidence de difficultés particulières dans la gamme de valeurs annoncées par le fabricant/installateur.

Lors de la mise en œuvre du joint sur ce type d'ouvrage, il est nécessaire d'avoir au préalable les données de réglage correspondant au biais (cf. abaque).

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

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

Au vu de leur conception et des valeurs maximales de déplacement transversal annoncées par le fabricant/installateur (cf. § I.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

L'attention de la maîtrise d'œuvre est attirée sur le fait que, en position d'ouverture maximale du joint, le vide créé entre les éléments métalliques (entre creux et pointes de dents) et le dessus du profilé caoutchouc n'offre pas une sécurité suffisante à la circulation des deux-roues (vélo et similaire). En outre, un effet de « rail de tramway » peut se produire sur ouvrages biais dans le cas où le sens de trafic correspondrait à un axe parallèle aux bords des dents. Pour éviter ce risque, des possibilités d'aménagement existent (cf. annexe 6-1 du Guide Cerema « Joints de chaussée de Ponts-routes (Conception, exécution et maintenance) » de mars 2016).

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

Les matériaux utilisés ne nécessitent pas a priori de précautions particulières.

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.

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 et d'audit ;
- établissement d'un avis technique.

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

Renseignements techniques

- Installateur : RCA
98, avenue de Paris
27220 VERNON
téléphone : +33 (0)2 32 64 55 55 - télécopie : +33 (0)2 32 64 55 56
- Fabricant SACO
Route des Andelys
27940 COURCELLES-SUR SEINE
téléphone : +33 (0)2 32 53 74 60 - télécopie : +33 (0)2 32 77 30 39
- Correspondant Cerema ITM : Laurent CHAT
téléphone : +33 (0)1 60 52 30 97
courriel : laurent.chat@cerema.fr