

Avis technique Ouvrages d'art **Jointés chaussée de ponts-routes**

Validité du : 12-2019
au : 12-2021
F AT JO 19-04

Avis technique initial

Nom du produit :

JHV 50

Entreprise :

PCB

Joint à lèvres

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

Ce joint est du type joint à lèvres, selon la classification de l'ETAG 032 partie 4 "Joint à lèvres" (ancienne dénomination : joint à hiatus).

Sommaire

I	Fiche d'identification	2
II	Essais de caractérisation.....	9
III	Avis de la Commission	11
	Information sur la publication	17

Important : Les avis techniques "Jointés de chaussée pour pont-route" sont délivrés au fabricant/installateur assurant lui-même la fourniture et la pose du joint, ou à l'association d'un fabricant et d'un installateur liés par un accord permanent garantissant vis-à-vis des clients leur responsabilité solidaire, de façon à pouvoir assurer l'entière responsabilité de la tenue du joint dans le temps et garantir la possibilité ultérieure d'interventions d'entretien ou de remplacement.

La validité du présent avis technique est strictement limitée aux entreprises mentionnées en page 2 de cet avis technique (cf. I.1.1).



I. Fiche d'identification

I.1. Renseignements

I.1.1 Renseignements commerciaux

NOM ET ADRESSE DU FABRICANT / INSTALLATEUR :

PCB
60, rue de la Brosse
CS 30019
45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE
Téléphone : + 33 (0)2 38 46 38 46 Télécopie : + 33 (0)2 38 46 38 98

PROPRIETE(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 lèvres**, comportant des lèvres ou arêtes, en alliage d'aluminium filé, et ancrées dans une longrine en micro-béton. Ces lèvres ou arêtes maintiennent un profilé en élastomère extrudé dont la fonction est d'assurer l'étanchéité à l'eau et aux matériaux.

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 **50 mm nominal**. L'intervalle entre deux éléments métalliques en vis-à-vis peut varier de 20 à 70 mm.

Son souffle **transversal** est de **50 mm**, tant en position fermée qu'en position ouverte du joint.

I.1.3.3 Adaptation au biais

Par sa conception, qui ne comporte pas de dent (ou peigne), il peut équiper des ouvrages quel qu'en soit le biais. Cependant, pour des biais très importants, il y a le risque d'un mauvais comportement du profilé en élastomère.

Le souffle réel du joint, mesuré suivant l'axe longitudinal de l'ouvrage, est alors égal au rapport de la capacité de souffle du modèle par le sinus de l'angle de biais (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.*

I.1.4 Modalités de pose

La pose est faite **exclusivement** par le **fabricant/installateur** selon la technique de pose des joints à longrine, en principe après l'exécution du tapis.

L'ouvrage doit être muni de part et d'autre du vide central, d'une réservation minimale de largeur 150 mm et de profondeur 210 mm mesurée depuis la surface de roulement, dont au moins 120 mm dans le béton.

I.1.5 Références

Le joint JHV 50 est un joint nouvellement conçu et commercialisé. 7 références de pose sont recensées à ce jour.

I.2. Plans d'ensemble

Voir pages 4 à 7.

I.3. Caractéristiques techniques

I.3.1 Indications générales et description

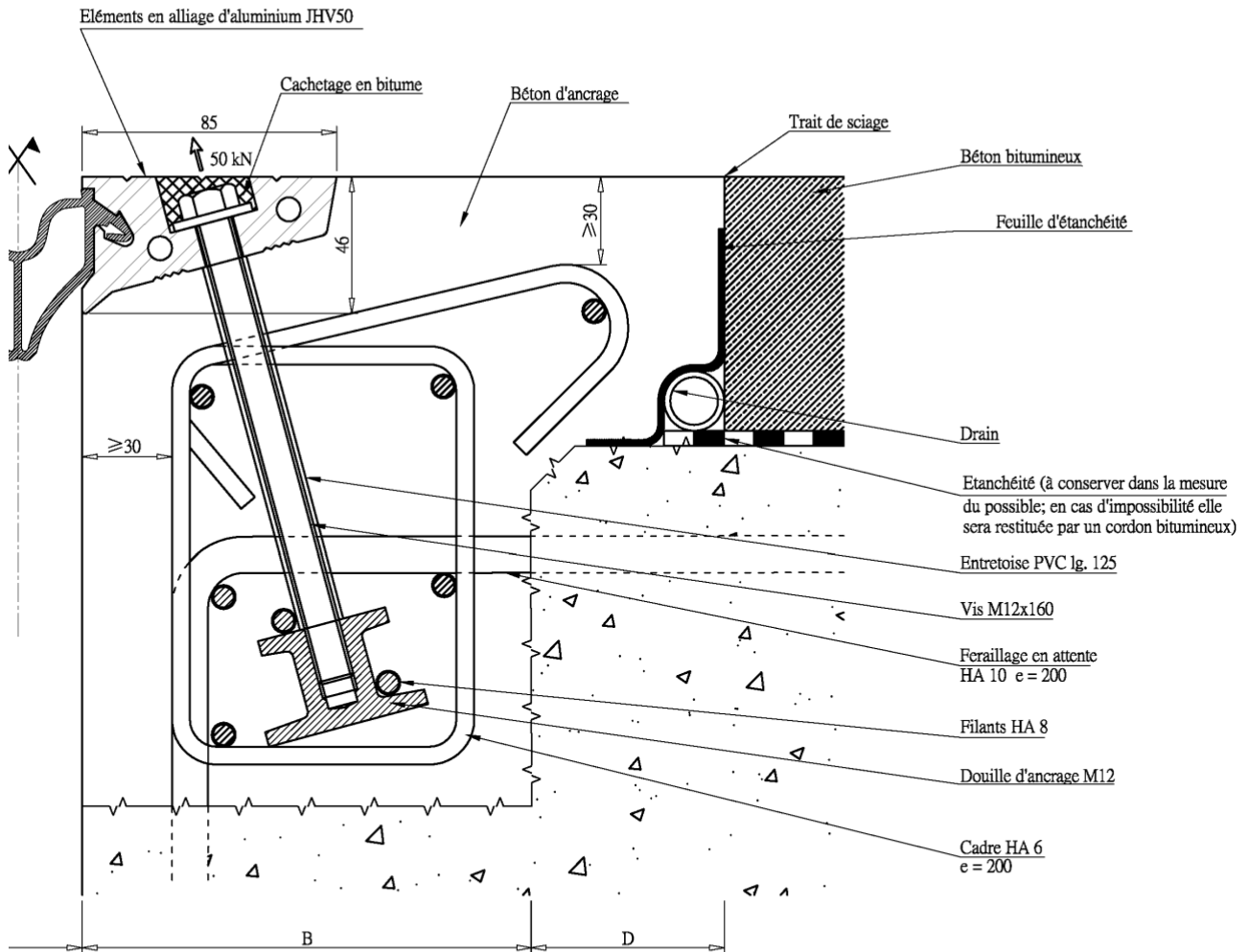
Le joint JHV 50 comprend :

- deux profilés métalliques symétriques en alliage d'aluminium filé. Les deux éléments sont disposés face à face. Ce profilé comporte une face inférieure d'appui sur le béton, inclinée à 15° par rapport à la face supérieure et une rainure sur la face verticale interne pour l'insertion du profilé d'étanchéité en élastomère. La continuité des profilés en aluminium entre eux est assurée par deux goupilles en aluminium logées dans les conduits cylindriques continus débouchant en extrémité des profilés. La longueur d'un élément standard est d'environ 3 ou 4 mètres. Des lamages en face supérieure permettent de loger la tête des vis d'ancrage. Des trous filetés en face supérieure permettent la fixation des règles de pose du joint ;
- des vis d'ancrage, espacées de 200 mm (ou 150 mm à la jonction entre 2 profilés), isolées du béton par une gaine en PVC, et ancrées dans une douille d'ancrage noyée dans le béton. Les vis sont serrées à un couple de 7.8 daNm permettant d'assurer une tension de 50 kN. Les têtes de vis sont cachetées au moyen de bitume pur ;
- un profilé en élastomère extrudé, continu de relevé à relevé, inséré solidement entre les éléments métalliques, destiné à empêcher la pénétration de corps étrangers et à assurer l'étanchéité à l'eau à travers le joint ;
- un ferrailage en armatures à béton, assurant la continuité avec le ferrailage existant de la structure. Le façonnage des cadres est adapté spécialement à la géométrie des réservations lorsque les dimensions de celles-ci s'écartent notablement des dimensions minimales requises ;
- une longrine en microbéton coulé entre le vide du joint et le trait de scie du revêtement, directement sur le béton. La résistance minimale du béton requise pour le serrage des vis d'ancrage est de 20 MPa ;
- un dispositif de drainage des enrobés bitumineux disposé sur l'étanchéité du tablier, comprenant un drain ressort et une bande de feuille d'étanchéité alu-bitume collée sur la tranche des enrobés et l'extrados du tablier. Le drain ressort se prolonge par un tuyau en matière plastique pour évacuer les eaux vers le système de drainage général de l'ouvrage ;
- un élément spécial dénommé « relevé de joint » réalisé en usine à partir de tronçons du profilé en alliage d'aluminium coupés « à coupe d'onglet » et soudés entre eux, de sorte à assurer la continuité de la rainure de fixation du profilé en élastomère extrudé ;
- un joint de trottoir, constitué de profilés en alliage d'aluminium filé associés au même profilé en élastomère que celui du joint de chaussée. Ce type nécessite une feuillure de 80 mm de largeur par 40 mm d'épaisseur pour la pose. La position du joint de trottoir en recouvrement du relevé de joint assure la continuité de l'étanchéité ;
- un couvre-bordure en matériau métallique.

D'ENSEMBLE SCHEMATIQUE

courante

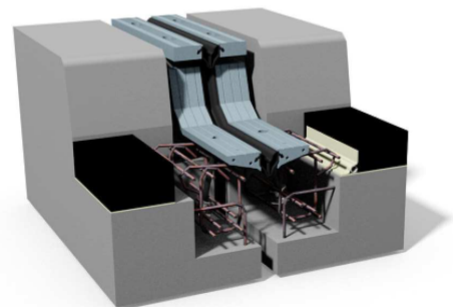
Etanchéité mince adhérente au support
(feuille préfabriquée ou Système d'étanchéité liquide)



PERSPECTIVE SOMMAIRE (Cache-bordure déposé)

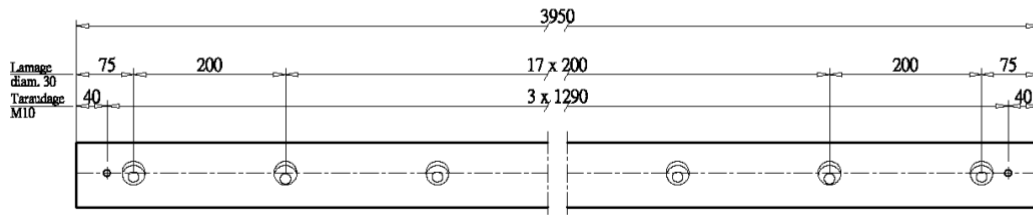
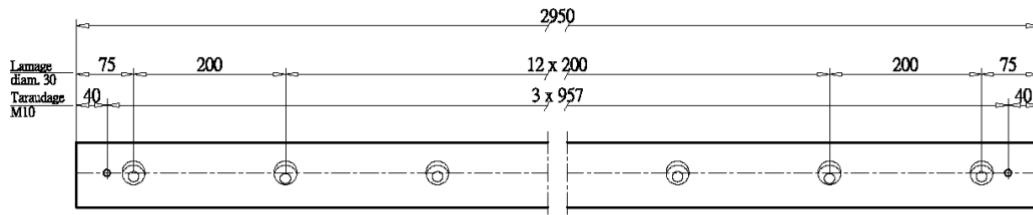
NOTA : Le ferrillage complémentaire du béton d'ancrage est à adapter suivant les feuillures et en fonction de la position des armatures existantes.
Le type de drain n'est pas lié au système d'étanchéité existant sur l'ouvrage.

Cotes en mm
Sans échelle

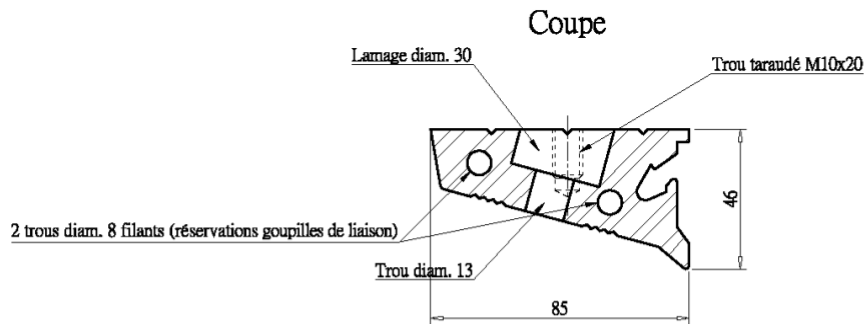


ELEMENT METALLIQUE

Vue en plan



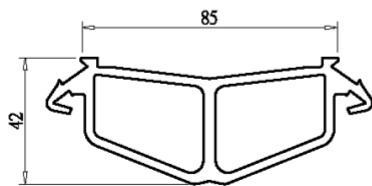
Cotes en mm
Sans échelle



Cotes en mm
Sans échelle

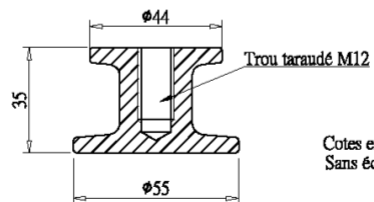
PROFILE EN ELASTOMERE

Coupe



DOUILLE D'ANCRAGE

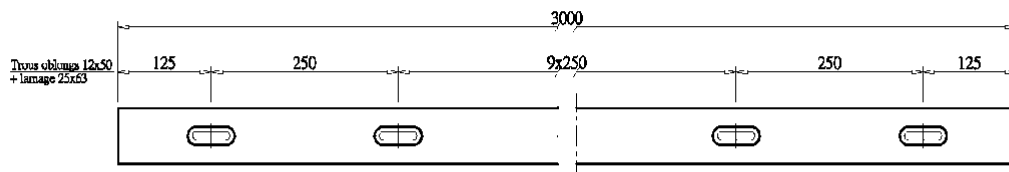
Coupe



Cotes en mm
Sans échelle

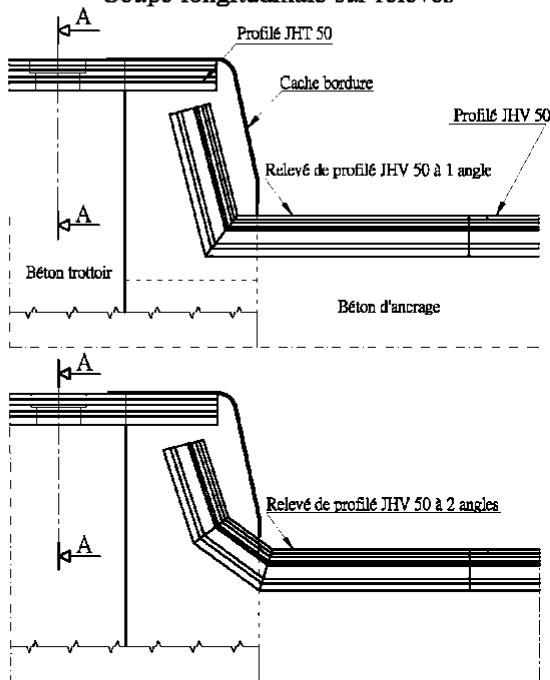
TROTTOIR JOINT DE TROTTOIR PIETONNIER JHT 50

Vue en plan profilé

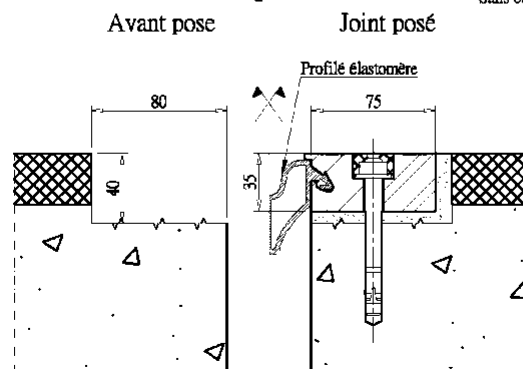


Cotes en mm
Sans échelle

Coupe longitudinale sur relevés



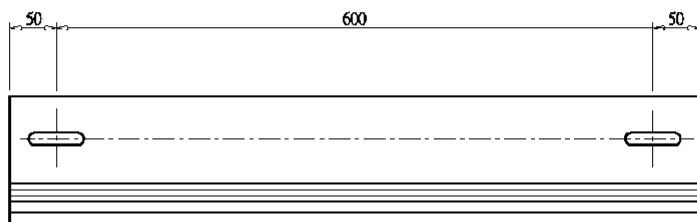
Coupe AA



Cotes en mm
Sans échelle

Fixation par cheville
M10x90 type HSA
et cachetage au bitume coulé à chaud

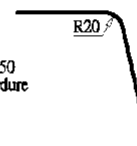
Cache-bordure



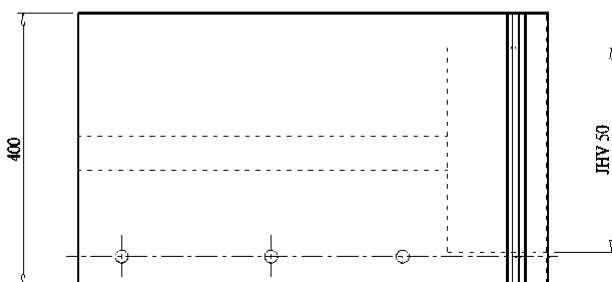
Cotes en mm
Sans échelle

Tôle inox 2 mm
Fixation 2 vis M10
+ chevilles chimiques M10

h = 100 à 150
selon la bordure

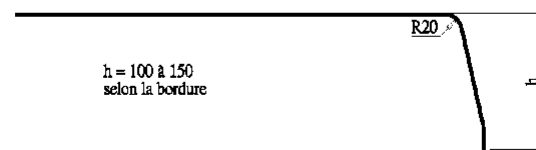


JOINT DE TROTTOIR SUR PASSAGE DE SERVICE



Tôle inox 2 mm
Fixation vis M10
- chevilles chimiques M10

h = 100 à 150
selon la bordure



Cotes en mm
Sans échelle

I.3.2 Caractéristiques des matériaux et produits

- I.3.2.1 - Les **profilés métalliques** sont en alliage d'aluminium filé de qualité AW 6061 T6 selon la norme NF EN 755. Ils reçoivent un marquage (n° de suivi) sur la face supérieure.
- I.3.2.2 - Les **vis d'ancrage** liant le profilé métallique à la structure sont en acier (classe de qualité 10.9) de diamètre M12 et de longueur 160 mm, avec protection anticorrosion de type Geomet 500 grade A, montée graissée.
- I.3.2.3 - Les **douilles d'ancrage** sont en acier C45 selon la norme NF EN 10083-2.
- I.3.2.4 - Le **profilé de remplissage** est en élastomère extrudé de type EPDM. D'une dureté Shore A de 70, le profilé est résistant aux UV et aux variations de température.
- I.3.2.5 - Le **ferrailage** en armatures à béton est constitué de cadres HA6 et d'armatures filantes HA8.
- I.3.2.6 - La **longrine d'ancrage** est réalisée avec un micro-béton hydraulique :
 - soit fabriqué en centrale, de classe C35/45, de granulométrie $\leq 0/16$ et avec une classe d'exposition adaptée,
 - soit réalisé à partir de sacs prédosés à prise rapide (type PCI Repafast® Fibre ou équivalent conforme à la norme NF EN 1504-3 et de classe R4).
- I.3.2.7 - Le **drain** ressort est en acier inoxydable.
- I.3.2.8 - L'**élément spécial d'extrémité** est en alliage d'aluminium filé de qualité AW 6061 T6 selon la norme NF EN 755.
- I.3.2.9 - Le **joint de trottoir** est constitué d'un joint de trottoir JHT50 formé de profilés en alliage d'aluminium filé de qualité AW 6061T6 et du même **profilé** en élastomère extrudé, de type EPDM, que celui du joint de chaussée.
- I.3.2.10 - Le **couvre-bordure** est une tôle en acier inoxydable de qualité AISI 316L ou AISI 304L, d'épaisseur 2 mm, formée au profil de la bordure de trottoir et fixée dans celle-ci par 2 vis M10 associées à des chevilles à scellement chimique.

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

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 PCB 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.

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)
Eléments métalliques en alliage d'aluminium	Sur éprouvettes prélevées - Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	NF EN 755-2 (A50-630-2)		Rapport d'essais n°160635B de Metal Control du 04/05/2016
Profilés en caoutchouc	- Sur éprouvettes prélevées avant et après vieillissement pour : . Dureté Shore A ou DIDC . Résistance à la rupture . Allongement à la rupture	NF ISO 188 (T 46-004) NF ISO 48 (T 46-003) NF ISO 37 (T46-002)	La variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve doit être inférieure aux valeurs précisées dans les normes précitées. Le matériau doit présenter une bonne résistance à l'action des huiles, des intempéries, de l'ozone et des températures extrêmes en service.	Rapport d'essais n°C3101270_z de LRCCP du 31/08/2016
Vis	- Analyse chimique - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	NF EN ISO 4014 (E25-112) NF EN 15048	L'essai a été réalisé sur l'ensemble vis + douille d'ancrage	Rapport d'essais n°161661 de Metal Control du 24/10/2016, complété le 24/10/2019
Rondelles sous vis	- Conformité à la norme - Protection corrosion	NF EN ISO 7091 (E25-528) NF EN ISO 4042 (E 25-009)	Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1	-----
Gaine de protection en PVC	cf. norme	NF EN 61386	Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1	-----

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 :

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Références des P.V. d'essais
JHV 50	Etanchéité	XP P98-494	Compte rendu d'essais n°C16RB0219 du 11/01/2017 du LR de Blois
	Détermination de la capacité de souffle dans les trois directions de l'espace	XP P98-492-1	Compte rendu d'essais n°C16RB0219 du 11/01/2017 du LR de Blois
	Robustesse : - tenue sous charge - sollicitations horizontales (freinage)	Note de calcul	Note justificative de dimensionnement de PCB du 08/04/2016

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.

Un Manuel Qualité PCB¹, ainsi que la procédure de pose du joint² ont été déposés lors de la demande d'avis technique.

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 ...11...décembre 2019

PCB
Le Directeur Général

PCB
CS 30019 - 60 rue de la Brosse
45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE
Tél. : 02 3846 3846 - Fax : 02 3846 3898
SIRET 775 684 459 00024 - APE 4213A

¹ A la date d'établissement du présent avis technique, le manuel qualité porte la référence version 10 de Juillet 2016.

² A la date d'établissement du présent avis technique, le manuel de pose porte la référence : PRO J311 version1 du 24/04/2018.

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 (Directions Interdépartementales des Routes, ASFA), des Laboratoires de l'IFSTTAR, du Cerema, et de la Profession représentée par son syndicat professionnel : le SNFIJEEES (Syndicat National des Fabricants-Installateurs de Joints, d'Équipements et d'Éléments 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'utilisateur

III.1.1 Capacité de souffle

De par son principe, ce type de joint de la **famille des joints à lèvres** ne réalise pas le pontage du vide.

Les éléments métalliques "habillant" les lèvres de la coupure pour résister aux sollicitations du trafic ont pour fonction secondaire la tenue du profilé en caoutchouc assurant l'étanchéité dans le vide.

NOTE : le joint JHV 50 est adapté pour un hiatus, entre les structures en regard, de 70 mm maximum. Au-delà de cette valeur, notamment pour répondre aux contraintes liées aux zones à risques sismiques, il conviendra d'adapter le choix du joint aux conditions d'appuis (pose de corbeau(x) fusible(s)) ou d'utiliser un joint de capacité supérieure).

III.1.2 Confort à l'utilisateur

Les qualités requises pour les joints de chaussée (*précisées à l'article 1.3.2.3 du guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts routes » de mars 2016*) considèrent que **des hiatus supérieurs à 50 mm sont déconseillés**. En effet, un hiatus au-delà de 50 mm (70 mm atteint en période froide hivernale) conduit à des chocs de roues sur l'arête du joint avec, comme corollaire, une augmentation des effets dynamiques et donc des sollicitations sur la structure localement.

Les conséquences peuvent être une réduction des performances du joint lui-même, et de sa durabilité, une mauvaise tenue du revêtement aux abords de celui-ci, ainsi qu'une accentuation de l'inconfort et du bruit du fait du ressaut des véhicules.

L'importance de ces effets secondaires est évidemment liée à la grandeur du hiatus, au volume du trafic et au biais (plus le joint est biais, moins l'effet est grand).

Ceci conduit donc la Commission à **déconseiller l'emploi de ce modèle de joint pour des souffles conduisant à des hiatus supérieurs à 50 mm**. Cependant, dans le cas de trafic de classe T3 à T2 ou de pont présentant un biais important (de 70 à 85 gr), ce modèle de joint reste acceptable.

L'attention est attirée, en outre, sur **l'obligation de caler le joint** à la pose à **une ouverture minimale de l'ordre de 25 mm** pour faciliter l'introduction du profilé caoutchouc dans les rainures des profilés métalliques. Le choix de l'époque de la pose sera donc primordial pour bénéficier du maximum de la capacité de souffle du joint sans dépasser la valeur de 50 mm.

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.

Ce modèle de joint est **bien adapté** pour remplacer des **joints existants** (usés ou défailants), dont la pose est faite **après l'exécution du tapis**.

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 et ne devrait donc pas causer d'inconfort.

III.2 Robustesse

III.2.1 Liaisons à la structure

Ce modèle de joint est lié à la structure par des vis à serrage contrôlé.

Ce principe d'ancrage, utilisé dans des conditions similaires depuis de nombreuses années, donne satisfaction dans le cas présent.

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 un système zinc lamellaire et que les lamages de 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, etc.) sous réserve d'une reconstitution du béton d'assise (cf. § III.4.1, 2^{ème} alinéa).

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.

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/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.

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

Pour des implantations sur des **sites à conditions hivernales très difficiles** (nombreux cycles de gel/dégel, grandes quantités de sels de déverglaçage, ...), 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, ...). Aussi, le personnel d'exécution devra être averti de ces conditions.

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.

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 rajout d'eau lors de la finition de surface.

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.

Lors de la mise en œuvre du béton, on veillera à bien vibrer le béton pour éviter l'apparition de bulles piégées par les rainures en sous face des éléments métalliques.

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.

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.

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).

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 Etanchéité

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.

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**.

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.

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.).

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).

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

L'étanchéité dans le vide du joint est assurée au moyen du profilé en élastomère extrudé de type EPDM inséré entre des éléments métalliques, tel que décrit dans le dossier technique.

En général, les profilés en élastomère 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. 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 raboutage sur chantier. Si le linéaire de joint à équiper ou le phasage de chantier requièrent exceptionnellement un raboutage, les modalités de jonction entre éléments devront être soumises préalablement à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre. En particulier, en cas de pose en demi chaussée, les dispositions pour la mise en place d'un profilé en continu devront être étudiées avant la réalisation des travaux ;
- **d'une bonne tenue de ce profilé** (*cf. qualité des matériaux*) ;
- **de mettre en place une étanchéité entre les éléments métalliques contigus comme le dossier technique le prévoit.**

Au droit de la bordure de trottoir, un segment de profilé spécial en alliage d'aluminium, comportant un ou deux angles, assure la jonction avec l'élément de joint de chaussée, et permet ainsi d'assurer la continuité et le maintien du profilé caoutchouc au droit de la bordure de trottoir.

Pour assurer la continuité de la bordure, il est prévu une pièce spéciale d'habillage métallique de cette bordure.

Cet ensemble est a priori satisfaisant. **Pour les profilés spéciaux à un angle, une attention devra être néanmoins portée lors de la découpe de la partie inférieure des alvéoles du profil pour permettre le pli au droit du relevé.** Pour les profilés spéciaux à deux angles, la mise en œuvre du profilé EPDM semble plus aisée. 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

La conception du joint de trottoir a été étudiée en même temps que la mise au point du produit en section courante.

Le joint de trottoir, constitué d'un élément spécial assurant l'étanchéité du trottoir, présente une disposition satisfaisante.

Son encombrement et son ancrage nécessitent une épaisseur minimale de béton de l'ordre de la dizaine de centimètres.

Chaque ouvrage constitue un cas particulier. Aussi, une étude spécifique est à faire concernant la liaison de la feuillure au corps du trottoir.

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 profilés métalliques et en caoutchouc peuvent être **assez facilement changés** en toute circonstance dès qu'ils présentent une détérioration. Cependant, il faut un **écartement minimal de l'ordre de 25 mm** entre les éléments métalliques, ce qui ne permet les interventions que si le joint est ouvert (les périodes de températures chaudes extrêmes sont en principe exclues). On notera que ceci permet de vérifier si le tablier peut se dilater librement.

La liaison entre le profilé en aluminium remplacé et le support béton est assuré au moyen d'une fine couche de colle époxydique. Aussi, un soin tout particulier devra être apporté au traitement préalable de la surface du support, par meulage ou bouchardage afin d'éviter alors tout défaut de nivellement par rapport à la longrine et ainsi s'affranchir d'une reconstitution du béton d'appui.

Les douilles d'ancrages, elles, ne sont pas démontables.

La procédure de réparation des différents éléments est décrite dans la notice de réparation localisée du joint (*référence : PRO J333 version 0 du 17/06/2016*).

En cas de rechargement de chaussée (intervention par régénération des enrobés par exemple) il est **possible de rehausser le joint par calage** sur un béton entre le châssis et les éléments métalliques. Les vis sont alors remplacées par des tiges filetées de longueur et de caractéristiques adéquates **Une telle opération est délicate et doit être réalisée avec soin**. Pour cela, il est alors conseillé de demander à PCB 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) ou en procédant à une protection efficace du joint.

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

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.

La **notice d'entretien** du joint peut être fournie, par le fabricant/installateur, sur simple demande du gestionnaire de l'ouvrage (*référence : PRO J332 version 0 du 17/06/2016*).

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

La conception du joint autorise un décalage possible entre les parties en regard du joint de 1 à 2 cm, voire 3 cm si le joint est ouvert, sans que cela soit une gêne pour le joint et pour le trafic. **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, il est souhaitable de déposer, avant le vérinage, le profilé en caoutchouc, ce qui est une opération relativement aisée (sous réserve de l'observation du § III.4.1, 1^{er} alinéa).

Concernant les joints de trottoirs, il sera nécessaire de déposer le cache-bordure, si celui-ci n'est pas fixé sur le tablier, mais sur la culée, notamment afin de respecter le sens de recouvrement en fonction du sens de circulation.

III.5 Système qualité

III.5.1 Système Qualité à la fabrication

La société PCB a élaboré un système qualité (comportant un Manuel Qualité et un Plan Qualité de suivi de l'installation du joint) sur la base des normes NF EN ISO 9000:2015 et NF EN ISO 9001:2015.

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

L'expérience de la société PCB en matière de pose de joints mécaniques et le suivi de chantiers de mise en œuvre du modèle de joint JHV 50 conduisent à penser que la qualification des équipes de pose ne devrait pas poser de problèmes particuliers.

Ce manuel (*cf. référence citée au § II.2*), 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.

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

III.6 Divers

III.6.1 Biais

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 pour des valeurs de déplacement transversal représentant un biais jusqu'à 30 grades.

III.6.2 Circulation des 2-roues

Pour que la circulation des 2-roues puisse se faire avec une sécurité convenable et éviter l'effet "rail de tramway" ce modèle de joint doit être posé de telle sorte que son axe fasse un angle notable avec le sens de circulation ; un angle de 45° paraît un minimum.

Ceci implique donc, en emploi entre deux structures accolées (élargissement de pont par ex), une prise en compte de cet aspect de la sécurité. Comme ce risque diminue quand le joint est fermé, on pourra l'utiliser sous une circulation des 2-roues quasi parallèle au joint si l'ouverture du joint reste inférieure à environ 20 mm.

III.6.3 Hygiène et sécurité pendant la mise en œuvre et en service

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

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

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

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

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

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

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

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

Renseignements techniques

- Installateur / Fabricant : PCB
60, rue de la Brosse - CS 30019
45110 CHATEAUNEUF SUR LOIRE
téléphone : + 33 (0)2 38 46 38 46 télécopie : + 33 (0)2 46 38 98
- Correspondant Cerema ITM : Laurent CHAT
téléphone : + 33 (0)1 60 52 30 97
courriel : laurent.chat@cerema.fr