

Avis technique Ouvrages d'art

Joint s chaussée des ponts-routes

Validité du : 08-2020
au : 08-2025

F AT JO 20-02

ETIC®EJ50S – ÆVIA

Nom du produit :

ETIC®EJ50S

Entreprise :

ÆVIA

Cet avis technique décrit les principes de ce joint :

Famille de joint : « joint à lèvres » (nommé également « joint à hiatus »)

Capacité de souffle : 50 mm

Mode de pose : dans l'épaisseur du revêtement de chaussée

Sommaire

I	Fiche d'identification.....	2
II	Essais de caractérisation	9
III	Avis de la Commission.....	12
	Information sur la publication	19

Cet avis annule et remplace le précédent avis publié sous le numéro F AT JO 11-04

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).



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

I. Fiche d'identification

I.1. Renseignements

I.1.1 Renseignements commerciaux

NOM ET ADRESSE DU FABRICANT/ INSTALLATEUR :

(Rev) **ÆVIA**

3-7 Place de l'Europe
78140 VELIZY-VILLACOUBLAY

Téléphone : +33(0)1 34 65 89 89

Courriel : etic.aevia@eiffage.com Site Internet : www.eiffage-aevia.com

(Rev) La société Ævia est une structure nouvellement créée par Eiffage Génie Civil comprenant plusieurs entités dont la société ETIC bénéficiaire du précédent avis technique.

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

Néant

I.1.2 Principe du modèle de joint

(Rev) Ce modèle de joint est de la **famille des joints à lèvres**, comportant des lèvres, ou arêtes, en alliage d'aluminium. Ces lèvres maintiennent un profilé en caoutchouc (EPDM) extrudé dont la fonction est d'assurer l'étanchéité à l'eau et aux matériaux. La liaison à la structure est faite par des vis 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** est de 50 mm (ouverture entre maçonnerie de 18 mm à 68 mm).

(Rev) La distance minimale entre deux éléments métalliques en vis-à-vis, en joint fermé, est de 18 mm.

(Rev) La capacité de 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.

(Rev) 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

(Rev) La pose est faite **exclusivement** par le **fabricant/installateur** selon la technique de pose de la longrine ancrée, dans l'épaisseur du revêtement de chaussée.

I.1.5 Références

(Rev) En France, environ 834 mètres de joints de chaussée ont été réalisés avec le joint **EJ 50S (ex ETIC®EJ50S)**, entre 2015 et 2019. Ceux-ci correspondent à environ 32 références (sur ponts routes) déclarées par la société ETIC.

I.2. Plans d'ensemble

Voir pages 4 à 7.

I.3. Caractéristiques techniques

I.3.1 Indications générales et description

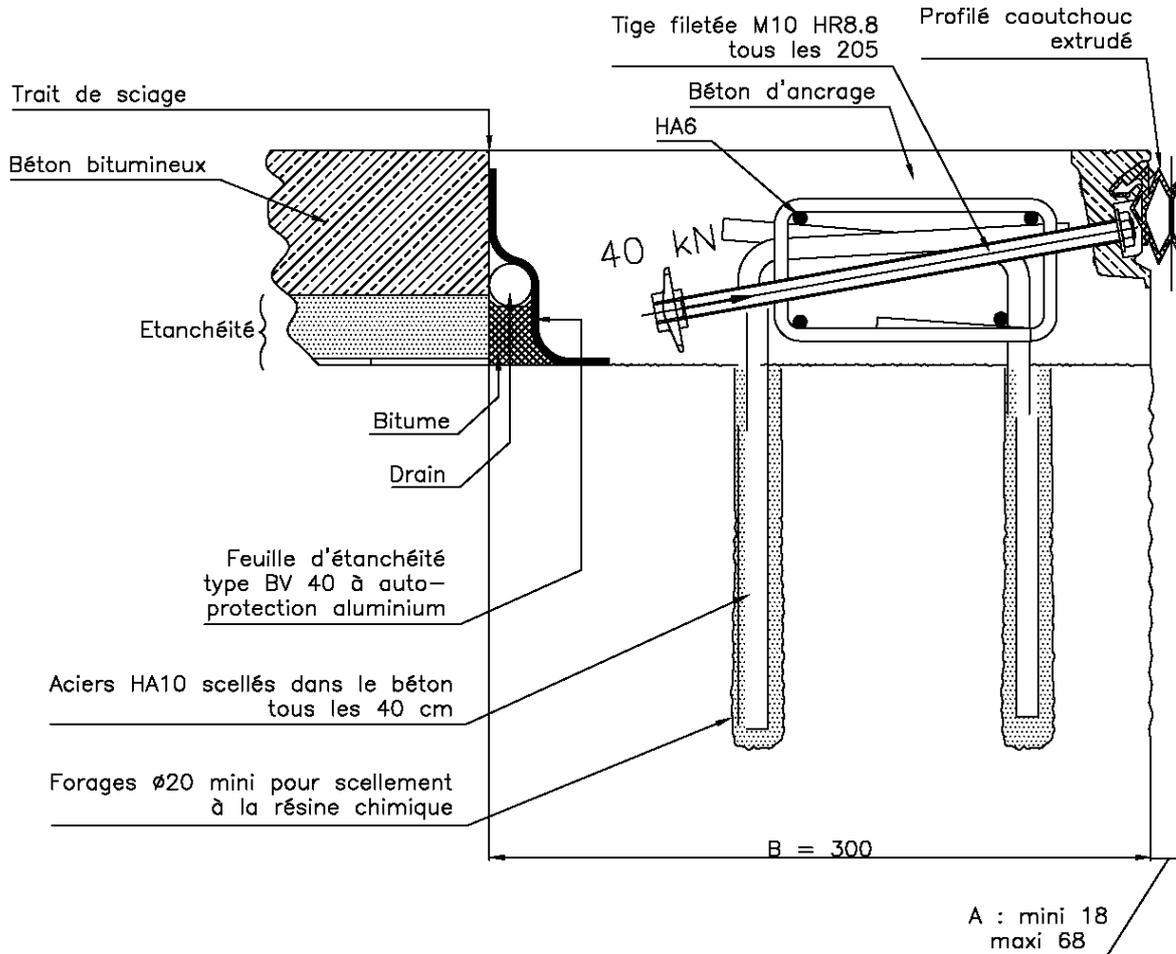
Le joint **ETIC®EJ50S** comprend :

- une succession de couples d'éléments métalliques matérialisant l'arête de la zone à équiper. Les deux éléments sont disposés face à face ;
La longueur d'un élément standard est normalement de 3 m ;
- quinze ancrages pour trois mètres d'élément le liant à la longrine en béton de ciment et constitués par des tiges Ø 10 mm inclinées à 5° par rapport à l'horizontale et serrées à la clef dynamométrique ;
- un profilé de remplissage, continu de relevé à relevé, inséré solidement entre les éléments métalliques, destiné à empêcher la pénétration de corps étrangers et à assurer l'étanchéité à l'eau à travers le joint ;
- une longrine d'ancrage en béton de ciment convenablement frettée et ferrillée, dans laquelle sont ancrées les tiges et les pièces d'ancrage. Cette longrine est liée à la structure par des armatures scellées dans des trous forés ;
- une pièce spéciale de relevé et un couvre bordure ;
- un joint de trottoir ;
- un système de drainage de l'interface étanchéité/couche de roulement.

1 2 PLANS REPRESENTATION

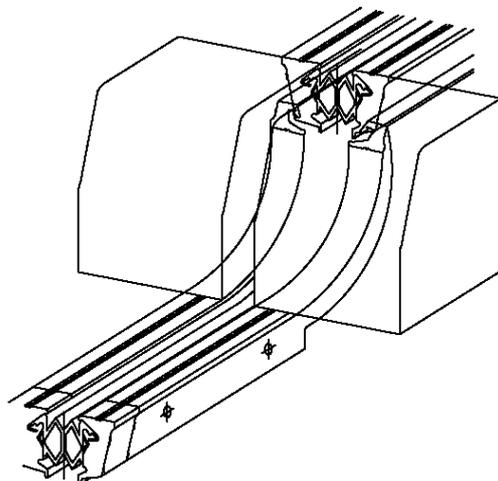
Etanchéité épaisse non adhérente au support
(Bicouche asphalte ou feuille préfabriquée + asphalte ou MHC)

Coupe



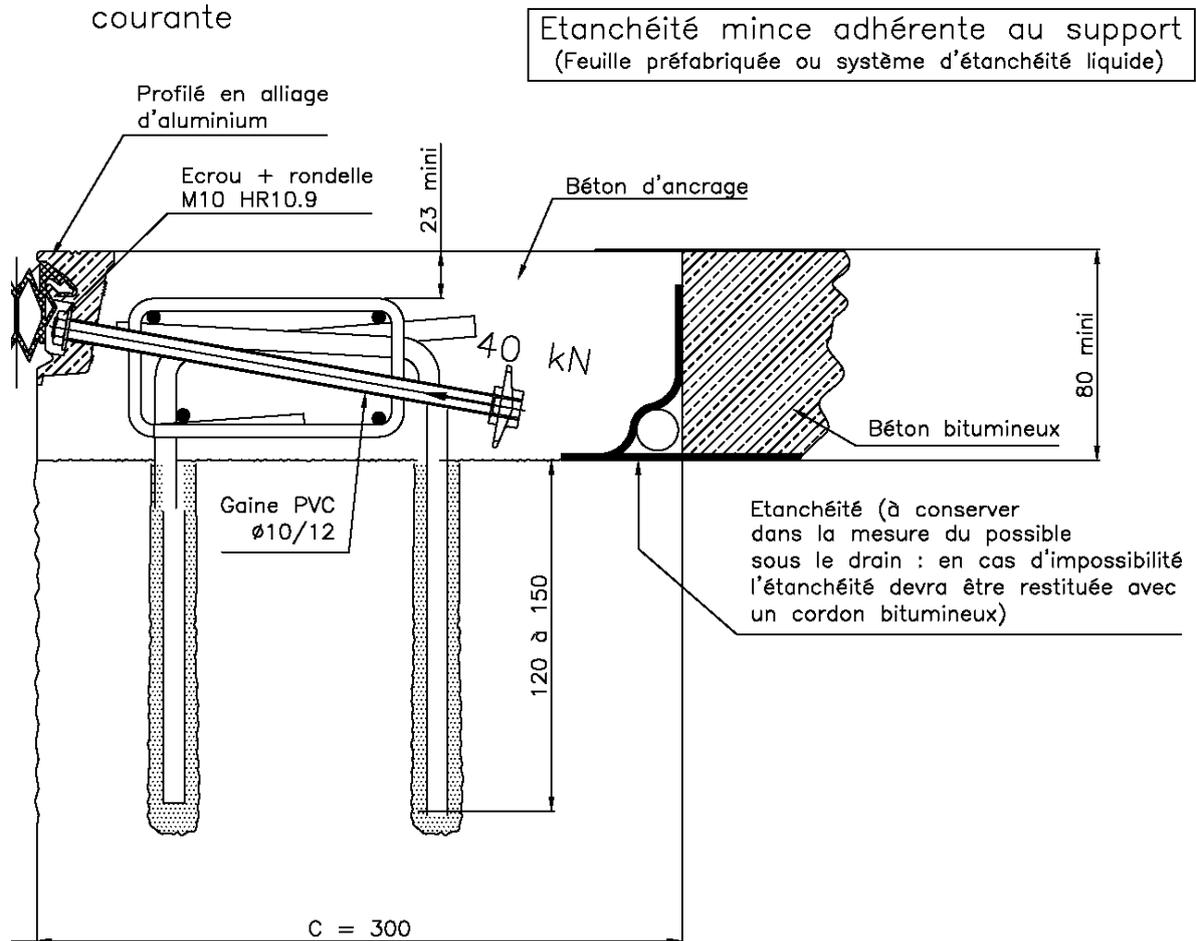
PERSPECTIVE SOMMAIRE

(Couvre bordure déposé)



D'ENSEMBLE SCHEMATIQUE

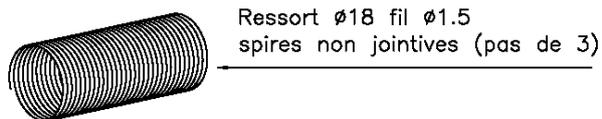
courante



- NOTAS :
- Le type de drain n'est pas lié au système d'étanchéité existant sur l'ouvrage.
 - Un ferrailage complémentaire du béton d'ancrage est à prévoir. Il est adapté suivant les feuillures.
 - Le ferrailage du béton d'ancrage peut être adapté en fonction de la position des armatures existantes de l'ouvrage.

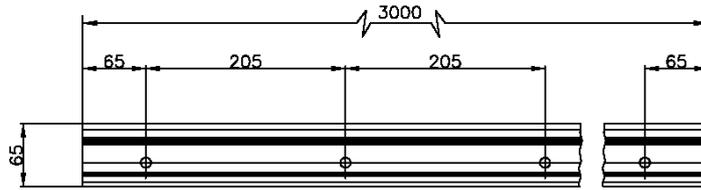
DRAIN

Représentation schématique

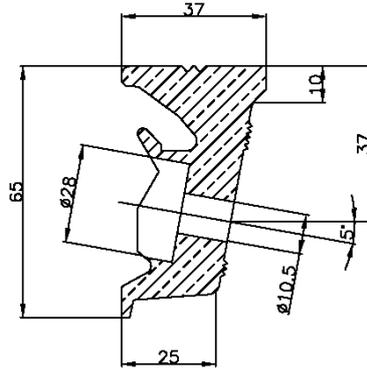


ELEMENT METALLIQUE

Vue de droite

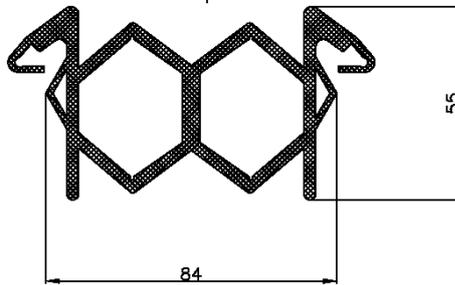


Coupe



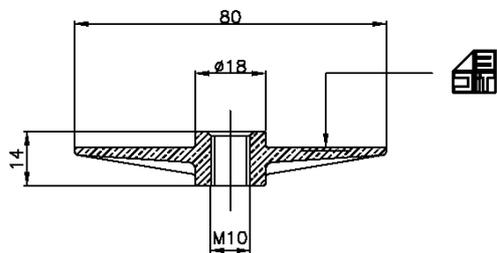
PROFILE EN CAOUTCHOUC

Coupe

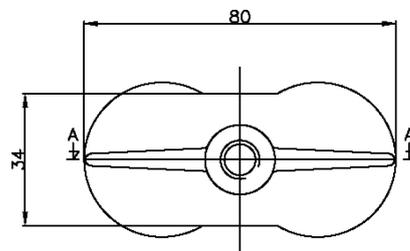


ANCRAGE

Coupe A-A



Vue de dessous

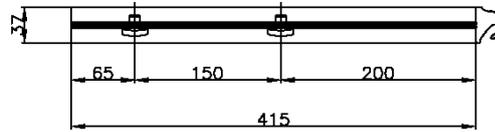


Pas d'échelle
Cotes en mm

TROTTOIR

Remontée de trottoir

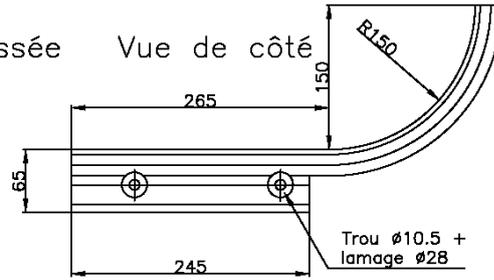
Vue de dessus



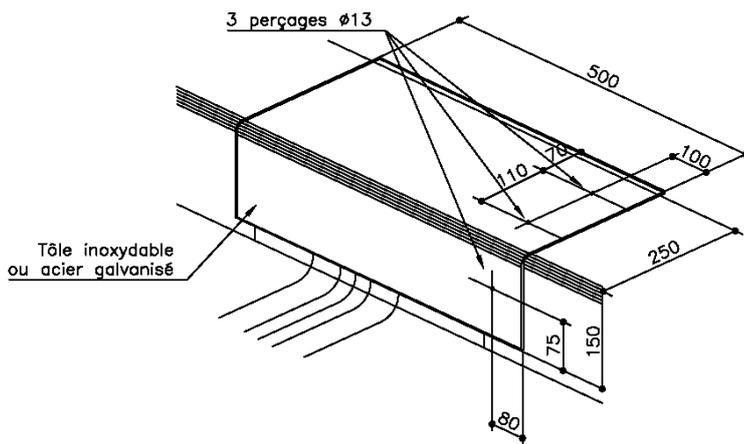
Côté chaussée

Vue de côté

Côté trottoir

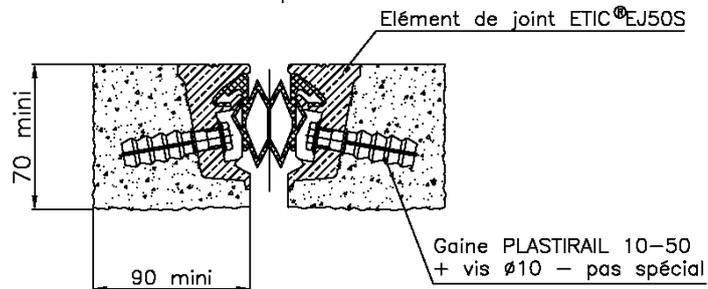


Pièce d'habillage de la bordure de trottoir



Joint de trottoir

Coupe



Pas d'échelle
Cotes en mm

I.3.2 Caractéristiques des matériaux et produits

- I.3.2.1** Les **éléments métalliques** sont en alliage d'aluminium filé 6060TS. Ils reçoivent un marquage (n° de lot) sur la face supérieure. Les faces en contact avec le béton sont protégées par une peinture bitumineuse, afin d'éviter l'apparition d'une corrosion en présence de sels de déverglaçage. L'étanchéité entre éléments contigus est assurée par du silicone.
- I.3.2.2** Les **tiges** liant l'élément à la structure sont en acier de classe de qualité 8.8, protégé contre la corrosion par un système de zinc lamellaire. Elles sont montées graissées, et serrées au couple de 4,5 m kg.
- I.3.2.3** La **gaine de protection** est en polychlorure de vinyle.
- I.3.2.4** La **pièce d'ancrage** inférieure moulée est en cupro-aluminium.
- I.3.2.5** L'**écrou** et la **rondelle** sous l'écrou sont en acier protégé contre la corrosion par un système de zinc lamellaire.
- I.3.2.6** Le **profilé de remplissage** est en caoutchouc (EPDM) extrudé. Il reçoit un marquage (date de fabrication tous les 5 mètres) sur la face supérieure.
- I.3.2.7** Le **drain** est en acier inoxydable.
- (Rev)** **I.3.2.8** La **longrine d'ancrage** est réalisée en béton de ciment armé, de classe C35/45 minimum, de granularité maximale de 20 mm. Il peut être coloré en noir par adjonction de noir de carbone à raison de 5 kg au m³. A la mise en tension des ancrages, la résistance minimale de ce béton doit être de 18 MPa.
- I.3.2.9** Le **ferrailage** de la longrine d'ancrage est en acier de qualité soudable dont la protection contre la corrosion est assurée par galvanisation.
- (Rev)** **I.3.2.10** Le **scellement** des armatures à haute adhérence dans la structure est assuré par un produit de scellement chimique, bénéficiant du marquage CE.
- I.3.2.11** Le **relevé** est composé par un élément spécial de joint **ETIC®EJ50S** formé et placé dans le corps de la bordure de trottoir. La pièce d'habillage de la bordure de trottoir est soit en acier inoxydable, soit en acier protégé contre la corrosion par galvanisation ou par métallisation.
- I.3.2.12** Le **joint de trottoir** est constitué d'un élément spécial **ETIC®EJ50S** fixé dans le corps du trottoir par des ancrages Plastirail®.

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 ÆVIA a fait procéder à une série d'essais par un laboratoire accrédité par le **CO**mité **FR**ançais d'**AC**créditation (COFRAC), ou, en l'absence de laboratoire accrédité, dans un laboratoire désigné en accord avec la Commission, conformément aux indications du guide d'instruction d'une demande d'avis technique.

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

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Observations	Références des P.V. d'essais (dates)
Eléments métalliques en aluminium	Sur éprouvettes prélevées - Limite d'élasticité à 0,2 % - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture	NF EN 755-2		Rapport d'essais n° D-230617-05328 - Révision 1 du bureau VERITAS du 26/07/2017
Vis	- Conformité à la norme - Protection corrosion	NF EN ISO 898-1 (E 25-100.1) NF EN ISO 4042 (E 25-009)	Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1	Rapport d'essais n° D-230617-05328 (51358-0) Révision 1 du bureau VERITAS du 12/04/2018
Gaine de protection en PVC	<i>Cf. norme</i>	NF T54-017	Certificats de conformité fabricant 3.1 selon NF EN 10204-3.1	
Pièce d'ancrage	- Analyse chimique - Essai de traction	NF A53-709	Les caractéristiques mécaniques sont vérifiées par un essai de traction d'une vis dans la pièce d'ancrage	Rapport d'essais n° D-230617-05328 - Révision 1 du bureau VERITAS du 12/02/2018
Ecrou	- Nature de l'acier - Protection corrosion	NF E25-007 NF EN ISO 4042 (E 25-009)		Rapport d'essais n° D-031017-08253 du bureau VERITAS du 31/07/2017
Rondelle sous vis	- Nature de l'acier - Protection corrosion	NF E25-007 NF EN ISO 4042 (E 25-009)		Rapport d'essais n° D-031017-08253 du bureau VERITAS du 31/07/2017

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Observations	Références des P.V. d'essais (dates)
Profilé caoutchouc	- Analyse thermique	/	Méthode TGA	Rapport d'essais du LRCCP du 14/12/2017
	- Caractéristiques de vulcanisation	NF ISO 3417 (T43-015)	Méthode avec rhéomètre à disque oscillant	
	- Densité	NF ISO 2781 (T46-030)	/	
	- Résistance au déchirement	NF ISO 34-1 (T46-033-1)	/	
	- Déformation rémanente après compression	NF ISO 815-1 (T46-011-1)	/	
	- Température de fragilité	NF ISO 812 (T46-018)	/	
	- Résistance à l'ozone	NF ISO 1431-1 (T46-019-1)	/	
	Sur éprouvettes prélevées avant et après vieillissement (air, agents de déverglaçage et bitume chaud) pour :	NF ISO 188 (T46-004) NF ISO 1817 (T46-013)	/	
	- Dureté DIDC	NF ISO 48 (T46-003)	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.	
	- Résistance à la rupture	NF ISO 37 (T46-002)		
- Allongement à la rupture				

(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 performantiels 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 ÆVIA de faire procéder à ces essais compte tenu des informations sur le comportement in situ.

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).

(Rev) Un Manuel Qualité¹, un Plan d'Assurance Qualité Chantier, ainsi que la procédure de pose du joint² ont été déposés lors de la demande d'avis technique.

¹ A la date d'établissement du présent AT, le manuel qualité porte la référence GW du 08/04/2019;

² A la date d'établissement du présent AT, le manuel de pose porte la référence GP-EJ50S-06-2020-A de juin 2020.

Le personnel est suivi par un responsable travaux et la société organise annuellement des journées techniques.

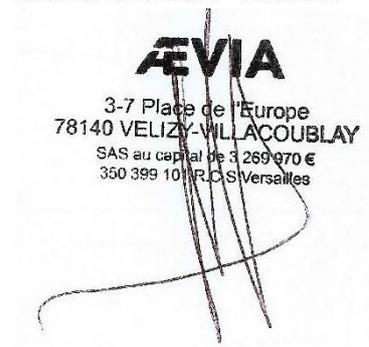
II.3 Chantier et conditions minimales d'application

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 17/08/2020
Mathias KAMINSKI - Directeur



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 Interdépartementales des Routes, Conseil Départemental, ASFA), 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

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

(Rev) 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.

(Rev) **NOTE** : le joint **ETIC®EJ50S** est adapté pour un hiatus, entre les structures en regard, de 68 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

(Rev) Les qualités de confort 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) amènent à déconseiller l'emploi de ce type de joint sur des ouvrages présentant un souffle supérieur à 30 mm, afin d'éviter que l'ouverture entre deux éléments métalliques en vis-à-vis ne dépasse 50 mm.

(Rev) En effet, un hiatus entre les éléments métalliques au-delà de 50 mm conduit à des chocs de roues sur l'arête du joint, qui génère de l'inconfort à l'utilisateur de la route, ainsi que des bruits pouvant être nuisibles à l'environnement (riverains, faune). De plus, ces chocs de roues ont comme corollaire une augmentation des effets dynamiques et donc des sollicitations sur la structure.

(Rev) **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.

(Rev) 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, pour le hiatus, la valeur de 68 mm.

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

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

(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**. De fait, l'examen des sites montre une **maîtrise satisfaisante du nivellement par les équipes de pose**.

III.2 Robustesse

III.2.1 Liaisons à la structure

Dans son principe, la **liaison à la structure de ce joint est bien adaptée à son domaine d'emploi** : principalement celui sur pont existant en remplacement de joint défailant ou hors d'usage ou sur un ouvrage neuf pour lequel une feuillure n'a pu être aménagée.

Le profilé métallique est ancré dans un béton de reprise par des tiges serrées à la clef dynamométrique et légèrement inclinées par rapport à la surface du tablier (5°). Le béton de la longrine est lié à la structure par une série d'armatures galvanisées à haute adhérence \varnothing 10 mm scellées à la résine chimique dans des trous forés \varnothing 20 mm de 12 cm de profondeur minimale dans le béton de la structure.

Le ferrailage (constitué par des cadres et deux aciers filants inférieurs soudés \varnothing 6 mm) est préparé en atelier. Sur le site, sont exécutées les opérations de forage, de mise en place des fers HA \varnothing 10 mm et des deux filants supérieurs \varnothing 6 mm.

Ce mode de liaison soulève le problème de la qualité du béton dans lequel seront ancrés les fers HA \varnothing 10 mm. Celle-ci est forcément aléatoire surtout sur les ponts anciens qui constituent le principal domaine d'emploi visé par ce joint.

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 doubler les forages (et la vitesse de pénétration de l'outil est un indicateur de la qualité du béton), ce qui ne constitue pas une plus-value importante ;
- 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 quand on aura à forer 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.

Ce mode de fixation exige une **épaisseur minimum de revêtement de 80 mm**.

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

III.2.2 Simplicité des mécanismes

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

III.2.3 Qualité des matériaux constitutifs

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

La société ÆVIA propose, en matière de couvre bordure métallique, deux solutions offrant des degrés de durabilité différente : l'une en acier inoxydable, l'autre en acier protégé contre la corrosion par galvanisation ou par métallisation. Ce dernier mode de protection est fortement déconseillé, l'expérience ne montrant son éventuelle efficacité que si la métallisation est complétée par un colmatage. Ceci a été confirmé par une observation sur un site où une plaque de joint de trottoir présentait une corrosion marquée après moins de 5 ans.

A l'exception de ce point, les qualités paraissent satisfaisantes en l'état actuel de nos connaissances. Pour éviter tout risque d'apparition d'une corrosion en présence de sels de déverglaçage, les faces des éléments métalliques en contact avec le béton sont protégées par une peinture bitumineuse.

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.**

(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 2007 à 2015. Le linéaire total visité représente environ 37% du linéaire des références des joints **ETIC®EJ50S** signalées posés pour cette période.

(Rev) **Les conclusions de ce suivi sont globalement satisfaisantes.**

(Rev) Certains joints présentent toutefois des micro-fissures transversales de retrait de l'ordre du dixième de millimètre. Cette fissuration n'apparaît pas grave mais elle explique **l'importance du suivi de la qualité du béton, en particulier : l'adéquation du béton aux classes d'environnement (cf. III.2.3), le dosage en eau, le choix d'une formulation peu sensible au retrait, l'exécution d'une cure efficace, etc.** et de la protection contre la corrosion des aciers. Pour pallier cette éventuelle corrosion, la société **ÆVIA** utilise systématiquement des armatures galvanisées.

(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 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).

(Rev) Préalablement à la pose, un calepinage doit être réalisé pour 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 d'asphalte 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

(Rev) 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 caoutchouc ainsi fixés sur un profilé métallique donnent une étanchéité satisfaisante, comme cela a été confirmé lors des visites de sites, sous réserve :

- **d'un profilé en caoutchouc d'une seule pièce d'un bord à l'autre de la chaussée**. Tout raboutage sur chantier est fortement déconseillé. Aussi, pour un linéaire de joint supérieur à 25 m (longueur standard du profilé), le raboutage peut être réalisé en usine sur commande. En cas de mise en œuvre par phasage, il est conseillé d'approvisionner le linéaire complet et de le poser en une seule opération, une fois l'ensemble des éléments métalliques en place ;
- **d'une bonne tenue de ce profilé** (cf. qualité des matériaux) ;
- **de mettre en place une étanchéité (silicone) entre les éléments métalliques contigus**, comme prévue dans le guide de pose.

Au droit de la bordure de trottoir, le profilé en alliage d'aluminium est relevé verticalement par pliage du profil en atelier et inséré dans le corps de la bordure de trottoir. Ceci donne une étanchéité efficace dans le vide du joint dans cette partie. Pour donner la continuité de la bordure de trottoir, il est proposé une pièce spéciale d'habillage de cette bordure. **Cet ensemble est satisfaisant**.

Par contre, 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.

(Rev) 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.**

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

Le joint de trottoir est un élément constitué d'éléments métalliques du modèle de joint **ETIC®EJ50S** et du profilé caoutchouc utilisé en chaussée courante. Des ancrages « Plastirail® » assurent le maintien des profilés métalliques dans une feuillure ménagée dans l'épaisseur du revêtement de trottoir. Ceci **constitue une disposition satisfaisante.**

Il faut noter en outre que les **ancrages utilisés ne permettent pas le démontage du joint de 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 le profilé 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.

Cependant, sous réserve d'un essai, **les cannelures sur le profilé en aluminium côté béton** ne devraient pas faciliter un remontage et il est probable qu'une **reconstitution du béton d'appui soit nécessaire.**

Les ancrages, eux, ne sont pas démontables.

La procédure de réparation des différents éléments est décrite dans la notice d'entretien du joint (*référence : GW du 05/04/2019*).

(Rev) En cas de rechargement de chaussée (intervention par régénération des enrobés par exemple), il n'est pas possible de rehausser le joint par un simple calage, du fait de sa conception.

(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 ;
- absence d'encrassement du joint et nettoyage éventuel (notamment dans la zone du relevé) ;
- 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.

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 peut être fournie, par le fabricant/installateur, sur simple demande du gestionnaire de l'ouvrage (*référence : GW du 05/04/2019*).

NOTE : l'attention des gestionnaires est attirée sur le fait que la liaison solin béton/revêtement bitumineux présente fréquemment un décollement (par retrait du revêtement) qu'il serait souhaitable de traiter par un pontage adapté afin d'éviter l'altération du système de drainage par l'apparition d'épaufrure de l'arête du solin et la dégradation de la chaussée.

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 sans que cela soit une gêne pour le joint et pour le trafic **sous réserve d'un écartement entre profilés métalliques de 25 mm mini**. Cela ne dispense pas pour autant de vérifier l'incidence des effets dynamiques pour l'ouvrage. **Ce décalage permet un vérinage du tablier** pour un changement d'appareils d'appuis à l'identique ou pour procéder à des pesées de réaction d'appui. Au-delà de cette valeur de 20 mm, il est souhaitable de déposer, avant le vérinage, le profilé en caoutchouc, ce qui ne semble pas poser de problème si l'écartement entre profilés métalliques est au minimum de 25 mm (sous réserve de l'observation des § III.1, avant dernier alinéa et III.4.1, 1^{er} alinéa).

(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

(Rev) L'attention est attirée sur le choix fait par la société ÆVIA en matière d'assurance qualité, à savoir un contrôle de réception réduit et une habilitation de fournisseurs disposant de préférence du modèle d'assurance qualité basé sur la norme NF EN ISO 9001 :2015. Les autres fournisseurs sont tenus de fournir les résultats d'essais à la livraison des produits concernés conformément aux prescriptions du cahier des charges, défini par ÆVIA en relation avec les fournisseurs.

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 ÆVIA 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.

(Rev) En outre, la société ÆVIA 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.

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

(Rev) Les dispositions décrites au § I.1.3.3 n'appellent pas de commentaires.

III.7.2 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 le risque diminue quand le joint est très fermé, son utilisation est possible pour une circulation des 2 roues quasi-parallèle au joint. Dans ces conditions, l'écartement entre profilés métalliques sera calé entre 20 et 25 mm qui est l'écartement minimal pour la mise en place du profilé.

III.7.3 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 : ÆVIA
3-7, Place de l'Europe
78140 VELIZY-VILLACOUBLAY
téléphone : +33 (0)1 34 65 89 89
- Correspondant Cerema ITM : Laurent CHAT
téléphone : +33 (0)1 60 52 30 97
courriel : laurent.chat@cerema.fr

Aménagement et cohésion des territoires - Ville et stratégies urbaines - Transition énergétique et climat - Environnement et ressources naturelles - Prévention des risques - Bien-être et réduction des nuisances - Mobilité et transport - Infrastructures de transport - Habitat et bâtiment