

Avis technique *Ouvrages d'art*

Jointés chaussée des ponts-routes

Validité du : 09-2016
au : 09-2021**F AT JO 16-01****BETA B30-B50 – BTPS**

Nom du produit :

BETA B30-B50

Entreprise :

BTPS**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

Cet avis annule et remplace le précédent avis publié sous le numéro F AT JO 06-04

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

Avertissement :

Le présent document porte sur un joint de la gamme des joints BETA B comportant des souffles différents (30 et 50 mm), mais dont la conception est strictement identique. Ce sont la largeur et l'épaisseur du joint qui permettent de satisfaire aux souffles précités.

Conformément à ses règles de fonctionnement sur ce point, définies dans le guide, § I.3, la Commission a décidé de ne faire qu'un seul avis technique pour l'ensemble des joints BETA B30 et B50.



(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 :

BTPS

Espace Mérignac Phare
19, Rue Alessandro Volta
BP 91
33704 MERIGNAC Cedex

Téléphone : 05 56 34 08 72 Télécopie : 05 56 34 86 12

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

Le principe de ce joint et de sa fixation fait l'objet, de la part du fabricant du brevet n° 95 12539.

I.1.2 Principe du modèle de joint

(Rev) Ce modèle de joint est du type joint à lèvres comportant des lèvres, ou arêtes, en acier filé, scellées dans une longrine en mortier à base de liant hydraulique à retrait compensé liée à l'ouvrage par des tiges filetées scellées à la résine. Ces lèvres ou arêtes maintiennent un profilé en caoutchouc extrudé dont la fonction est d'assurer l'étanchéité à l'eau et aux matériaux. Les parties métalliques sont liées à la structure par l'intermédiaire d'ancrage constitués de tiges filetées dans une longrine en mortier à base de liant hydraulique.

I.1.3 Domaine d'emploi

I.1.3.1 Classe

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

I.1.3.2 Souffle

Son souffle est de **30 ou 50 mm** nominal selon le type de profilé en caoutchouc utilisé. L'intervalle entre les deux arêtes métalliques en vis-à-vis peut varier de 25 mm à 55 mm dans le cas du profilé de 30 mm et de 25 mm à 75 mm avec le profilé de 50 mm.

I.1.3.3 Adaptation au biais

- (Rev) Par sa conception, qui ne comporte pas de dent (ou peigne), il peut équiper des ouvrages biais. Cependant, pour des biais très importants, il y a le risque d'un mauvais comportement du profilé en élastomère.
- (Rev) Pour ce type d'ouvrages, l'adaptation du joint au biais doit être vérifiée par la décomposition du souffle selon les composantes longitudinale et transversale. (voir § 3.2 du guide Cerema « Joints de chaussée des Ponts-routes » 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, ce qui permet un réglage précis du joint par rapport au revêtement adjacent.

Ce modèle de joint est particulièrement **bien adapté** pour remplacer des **joints existants** (usés ou défaillants). Dans ce cas de figure, la pose est évidemment faite après l'exécution du tapis.

Cependant la pose avant l'exécution du tapis est possible mais fortement déconseillée d'autant que le réglage du tapis par rapport au joint est une opération moins aisée que l'inverse (voir chapitre "Les méthodes de pose" du guide « Joints de chaussée » du Cerema (*ex Sétra*)).

Par conception, ce joint est destiné aussi bien à la pose sur des ouvrages anciens en remplacement de joints existants, qu'à la pose sur des ouvrages neufs quand par exemple il n'a pas été possible d'aménager une feuillure ou pour s'en affranchir. Il peut également être adapté en cas de feuillure existante.

I.1.5 Références

- (Rev) De 2007 à 2015, environ 1 800 m de joints BETA B30/B50 ont été mis en oeuvre en France. Ceux-ci correspondent à environ 90 références déclarées par la Société BTPS.

I.2. Plans d'ensemble

Voir pages 4 à 7.

I.3. Caractéristiques techniques

I.3.1 Indications générales et description

Le joint BETA B30-B50 comprend :

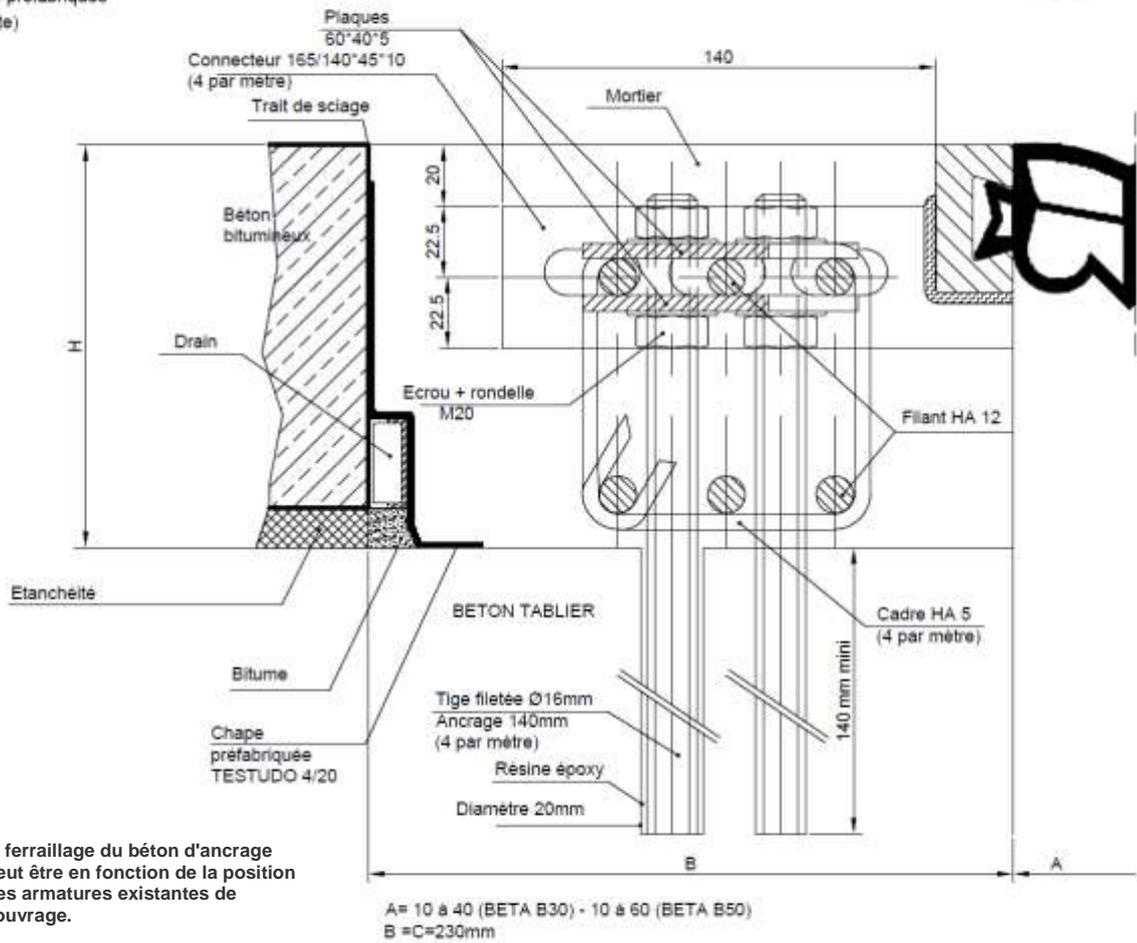
- une succession de couples d'éléments métalliques matérialisant l'arête de la zone à équiper. Les deux éléments sont disposés face à face. Ces éléments sont constitués par des éléments de 7 m, soudés bout à bout sur chantier à la longueur du joint ;
- un profilé de remplissage, continu de relevé à relevé, 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 ;
- des armatures à haute adhérence pour béton armé, filants et parallèles aux profilés, qui passent dans les trous des connecteurs soudés sur les éléments métalliques ;
- des ancrages constitués par des tiges filetées scellées à la résine dans des trous forés dans la structure. Ces ancrages sont serrés sur les filants précités ;
- une longrine constituée par un mortier à base de liant hydraulique à retrait compensé entre le vide du joint et le trait de scie du revêtement. Cette longrine est liée à la structure par les armatures scellées dans les trous forés ;
- une pièce spéciale de relevé ;
- un joint de trottoir équipé d'une pièce spéciale de retombée de bordure ;
- un système de drainage de l'interface étanchéité/couche de roulement.

I-2 PLAN REPRESENTATION

Coupe

Etanchéité non adhérente au support

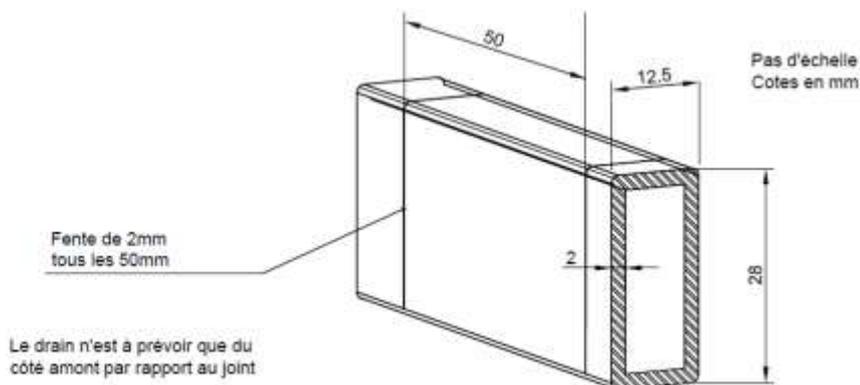
(Bicouche asphalte ou feuille préfabriquée
ou feuille préfabriquée
+ asphalte)



NOTA: Le dessin présente deux configurations de ferrailage
- L'une à gauche pour H> 120mm
- L'autre à droite pour H<120mm

DRAIN

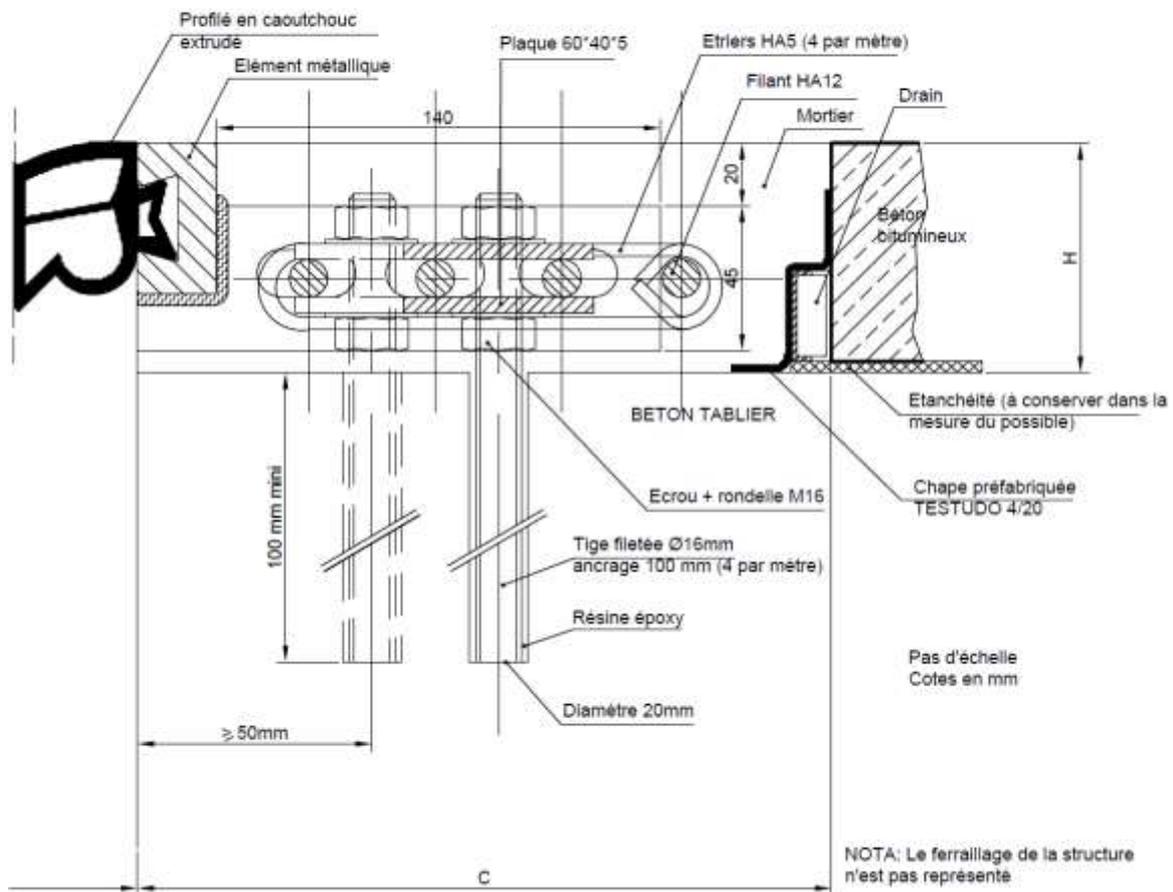
Représentation schématique



D'ENSEMBLE SCHEMATIQUE

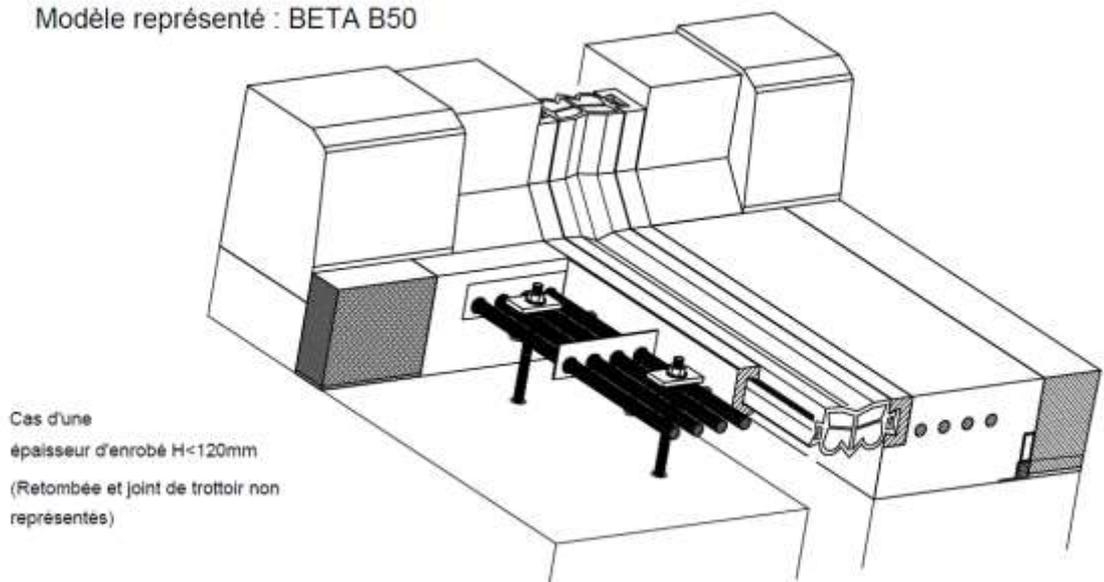
Courante

Etanchéité adhérente au support
(Film mince)

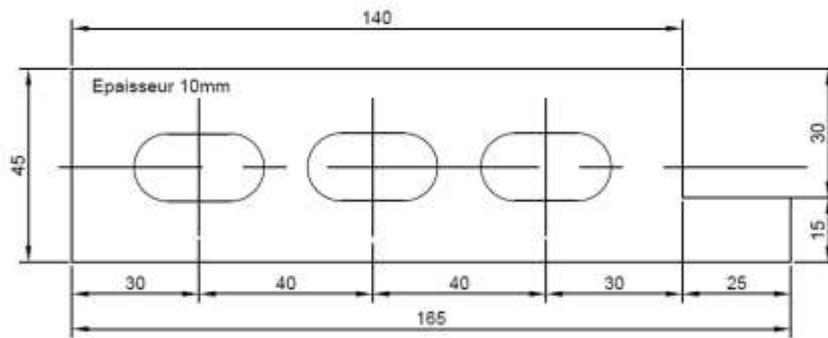


PERSPECTIVE SOMMAIRE

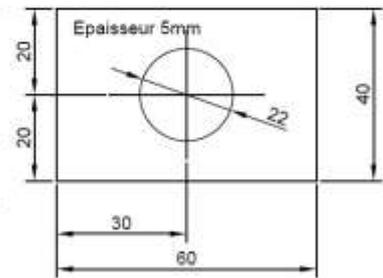
Modèle représenté : BETA B50



Connecteur

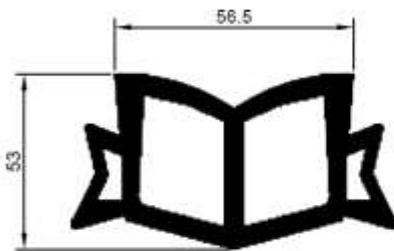


Plaque

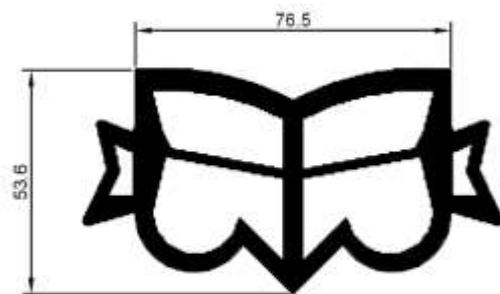


PROFILES EN CAOUTCHOUC

BETA B30

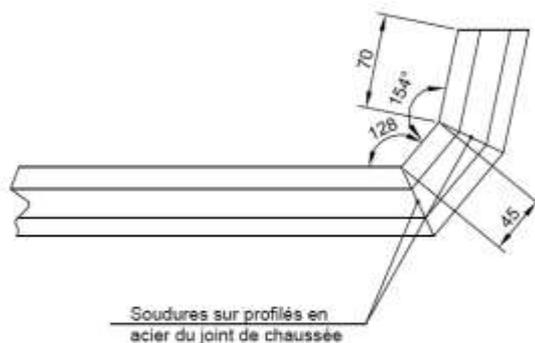


BETA B50

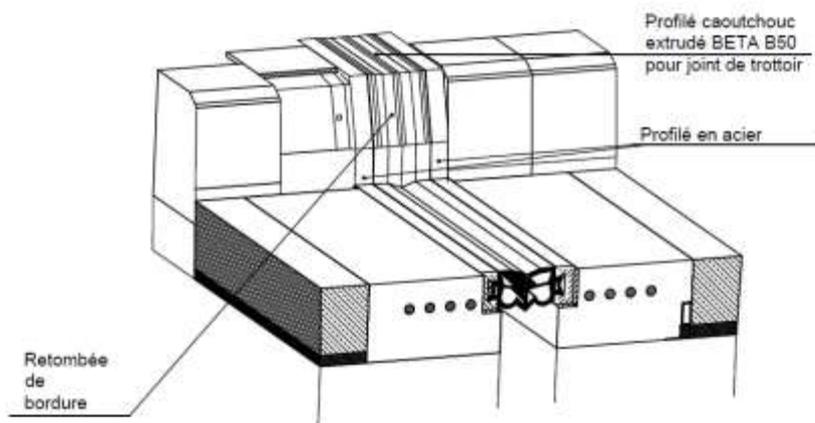


TROTTOIR

Remontée de trottoir

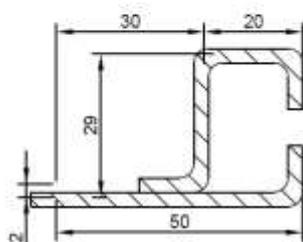


Bordure



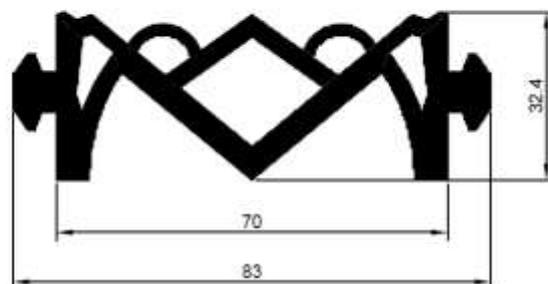
Joint de trottoir

Coupe profilé métallique



Élément standard
L = 1400mm

Coupe profilé caoutchouc



Pas d'échelle
Cotes en mm

I.3.2 Caractéristiques des matériaux et produits

- I.3.2.1 - Les **éléments métalliques** sont en acier S355J2G3 filé à chaud. **Les connecteurs** (165/140 x 45 x 10) soudés à l'élément précité sont en acier S355J0. L'ensemble reçoit une protection contre la corrosion par galvanisation. Les profilés métalliques reçoivent, au niveau des relevés sur bordure, un marquage en face supérieure portant le nom du modèle et un numéro d'identification reprenant le numéro du lot des profilés (date de fabrication en usine) et la date de pose.
- I.3.2.2 - Le **profilé de remplissage** (pour joints de chaussée et de trottoir) est en caoutchouc (EPDM) extrudé. Il reçoit, au niveau des parties relevées sur bordure, un numéro d'identification sur la face supérieure portant le nom du modèle et un numéro d'identification reprenant le numéro du lot des profilés (date de fabrication en usine) et la date de pose.
- I.3.2.3 - Les **armatures** (filants) sont en acier "Torsid" Fe E 500.
- I.3.2.4 - Les **plaques métalliques** (60 x 40 x 5) de liaison entre les filants et les profilés et de fixation sur les ancrages sont en acier S355J0.
- I.3.2.5 - Les **tiges filetées** d'ancrage dans la structure sont en acier HR (classe de qualité 8.8) protégé contre la corrosion par galvanisation.
- I.3.2.6 - Le **scellement des tiges** est assuré par une résine époxydique.
- I.3.2.7 - Le **mortier d'ancrage** est composé d'un mélange de granulats prédosés et de liant hydraulique à retrait compensé.
- I.3.2.8 - Le **relevé du joint** dans la bordure de trottoir est constitué de pièces en mécano-soudé en acier. La protection contre la corrosion est assurée par une galvanisation.
- I.3.2.9 - Le **profilé métallique de fixation du profilé d'étanchéité du joint de trottoir** est en tôle d'acier S235JR protégé contre la corrosion par galvanisation.
- I.3.2.10 - Le **drain** est un tube rectangulaire perforé en alliage d'aluminium. Il est entouré, côté longrine du joint, par une étanchéité type Testudo 20 – 4 mm (ou Parafor Pont).

I.4. Conditions particulières de transport et de stockage

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

II. Essais et contrôles

II.1 Essais

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

II.1.1 Essais de caractérisation

A la demande du fabricant, les caractéristiques techniques des matériaux et produits ont fait l'objet d'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.

L'analyse de ces essais donne les précisions suivantes sur les constituants du joint ci-après :

Constituants	Caractéristiques		Norme (indice de classement)	Références des P.V. d'essais (dates)	Observations
Eléments métalliques	Sur éprouvettes prélevées : - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture - Protection contre la corrosion		NF EN 10025 (A 35-501) NF EN ISO 1461 (A 91-121)	PV du LROP n° 27365 BETA Pm.1 du 05/01/1993	
Connecteurs	Sur éprouvettes prélevées : - Limite d'élasticité à 0,2% - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture		NF EN 10025 (A 35-501)	PV du LROP n° 27365 BETA.C.4 du 05/01/1993	
Profilé caoutchouc	Sur éprouvettes prélevées avant et après vieillissement pour : - Dureté Shore A ou DIDC - Résistance à la rupture - Allongement à la rupture		NF ISO 7619-1 NF ISO 48 NF ISO 37 NF ISO 37 (T 46-003 et T46-002)	PV du LRCCP n° 890 du 03/11/1997	La variation des caractéristiques mécaniques après vieillissement à l'étuve selon NF ISO 188 (72h à 100°C) doivent être inférieures aux valeurs précisées dans la norme précitée. Le matériau doit présenter une bonne résistance à l'action des huiles, des intempéries, de l'ozone et des températures extrêmes en service.
Armatures	- Conformité de l'acier - Aptitude au soudage		NF A35-015 NF A35-018		
Tiges filetées	- Caractéristiques mécaniques		NF E25-136	PV du LROP n° 27365 BETA.Tf.5 du 05/01/1993	
Mortier constitutif du solin	Granulats	Courbe granulométrique en conformité avec les spécifications du fabricant	NF P18-101 (NF P18-304)	Analyse granulométrique de la sablière en date du 04/09/1995	
	Liant	Conformité à la marque NF	NF EN 1766 (NF P18-858)	PV du laboratoire MBT du 05/11/1996	
	- Essai d'adhérence		XP P18-420	PV du LRPC de Lyon N° B 29554 du 23/10/1996	

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Références des P.V. d'essais (dates)	Observations
	- Essai d'écaillage	NF EN 1766 (NF P18-858)	PV du laboratoire MBT du 05/11/1996	
Résine de scellement des tiges filetées	Conformité à la norme	NF P18-822		

Les procès-verbaux précités ont été soumis à la Commission lors de la demande d'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'Oeuvre 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 de type

Les essais réalisés sur le produit fini sont les suivants :

Constituants	Caractéristiques	Norme (indice de classement)	Références des P.V. d'essais (dates)	Observations
BETA B30 BETA B50	Détermination de la capacité de souffle dans les trois directions de l'espace	XP P98-092-1	PV du Bureau Véritas N°ES99/36 du 02/03/1999	
Mortier d'ancrage	Essai d'écaillage	XP P 98-420	PV du LRPC de Lyon N° B 29554 du 23/10/1996	

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 9002. Un Manuel Qualité et un Plan Qualité (de suivi de l'installation du joint¹) ont été déposés lors de la demande d'avis technique.

(Rev) Une formation périodique du personnel est assurée par la société BTPS.

II.3 Chantier et conditions minimales d'application

(Rev) 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 1^{er} Septembre 2016

B. T. P. S Atlantique
Mérignac 33704
Le Président
Michel NICOLI

¹ A la date d'établissement du présent avis technique, ce manuel porte la référence cahier n° IV du 27/09/2000

III Avis de la commission

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

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

Ce modèle de joint de la **famille des joints à lèvres**. De par son principe, ce type de joint 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.

Ce modèle de joint propose deux types de profilés en caoutchouc qui autorisent les souffles suivants :

- **30 mm** ; ceci signifie que la distance entre les éléments métalliques peut varier de l'ordre de 25 mm mini (en été) à 55 mm maxi (en hiver) ;
Du point de vue confort de l'utilisateur, la conception du joint rend, dans ce cas, l'ouverture supérieure acceptable,
- **50 mm** ; ceci signifie que la distance entre les éléments métalliques peut varier de l'ordre de 25 mm mini (en été) à 75 mm maxi (en hiver) ;

(Rev) Du point de vue confort de l'utilisateur, **seule la conception du joint BETA B30 rend le hiatus acceptable.**

(Rev) En effet, 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 (75 mm atteint en période froide hivernale dans le cas du BETA B50) 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.

(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.

L'attention est attirée, en outre, sur **l'obligation de caler le joint** à la pose à **une ouverture minimale de l'ordre de 35 mm (pour le BETA B30) et de 40 mm (pour le BETA B50)** 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 55 mm (pour le BETA B30) et de 75 mm (pour le BETA B50).

(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.

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.

De fait, l'examen des sites montre une bonne maîtrise du nivellement par les équipes de pose. Cependant, en présence d'un profil en travers comportant des flaches, la rigidité des barres d'acier ne permet pas de suivre les variations de niveau. Dans ce cas, le confort est nettement altéré : dans de telle situation, il est conseillé de prévoir des profilés découpés et soudés pour mieux suivre le profil de la chaussée (l ≈ 2 m).

III.2 Robustesse

III.2.1 Liaisons à la structure

L'originalité de ce modèle de joint réside dans son mode d'ancrage à la structure. Les éléments métalliques, qui maintiennent le profilé de remplissage, sont liés à une longrine en mortier à retrait compensé par l'intermédiaire d'armatures en acier en béton armé passant par des connecteurs soudés sur le profilé métallique et pris dans la masse de la longrine.

Cette longrine est, quant à elle, liée au support en béton de l'ouvrage par l'intermédiaire de tiges filetées scellées à la résine dans des trous forés.

Ce mode de liaison présente de nombreux avantages :

- suppression de la réservation ;
- ancrage possible dans un about encombré (proximité d'ancrages de câbles de précontrainte par exemple) ;
- rapidité et simplicité d'exécution ;
- possibilité de mise en oeuvre sur des ponts anciens, en réparation ;
- coût réduit par rapport à une pose en feuillure.

Par contre, l'existence des chocs de la circulation sur les lèvres métalliques du joint rend **la tenue de la liaison au support très sensible à :**

- la **propreté et la siccité du béton** ;
- la **qualité du béton** sous la longrine. En effet, la bonne tenue du joint et de ses ancrages est, en grande partie, liée à la qualité de ce béton. En l'absence de garanties données par le fabricant, il est conseillé au Maître d'œuvre, ou à son représentant, de réceptionner le béton d'assise et, éventuellement, augmenter la profondeur d'ancrage ou procéder à toutes autres améliorations qu'il jugerait utile (élimination de ragréages éventuels si leur tenue apparaissait suspecte par exemple).

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'Oeuvre 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) Le béton de ciment en surface comme solin de raccordement, constitue un élément favorable de tenue du joint en réalisant un massif de protection contre le choc des roues sur le joint. Par contre, cette bonne durabilité ne peut être garantie que s'il est correctement formulé. Conformément à la norme NF EN 206-1, les classes d'exposition à spécifier au producteur de béton sont :

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

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

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

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

III.2.4 Dimensionnement, résistance aux sollicitations du trafic

Certains éléments de ce modèle de joint peuvent faire l'objet d'une approche par le calcul et le dimensionnement présenté, en particulier la justification de la longrine selon les règles du béton armé n'appelle que l'observation ci-après.

Le dimensionnement de la longrine fait apparaître comme fortement probable l'existence d'une fissuration filiforme (parallèle aux tiges) de type retrait empêché, accentuée par la mise en tension des tiges sur un béton relativement jeune.

(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 2006 à 2012. Le linéaire total visité représente environ 17 % (238 m sur 1 422 m) du linéaire des références des joints BETA B30-B50 signalées posés pour cette période.

(Rev) **Les conclusions du suivi des joints posés sont globalement satisfaisantes, sous un trafic parfois lourd (T0). Néanmoins, il est à noter quelques défauts mineurs, et ainsi que des dégrafages ponctuels sur les profilés en élastomères. Ces problèmes de dégrafage n'apparaissent plus sur les joints de conception plus récente, suite à la modification apportée par l'entreprise BTPS en 2011.**

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

III.2.5 Résistance à la fatigue

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

III.3 Étanchéité

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

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

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.

(Rev) Le mortier 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 mortier est de mauvaise qualité (faible compacité, faible tenue aux cycles de gel-dégel, etc.).

(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).

(Rev) 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.

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 de type Moyens à Haute Cadence (MHC), en principe plus épaisse, doit faire l'objet d'une analyse spécifique et d'une mise en œuvre adaptée.

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

(Rev) L'étanchéité dans le vide du joint est assurée par un profilé en caoutchouc inséré entre des éléments métalliques.

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.** Pour un linéaire de joint supérieur à 25 m, des longueurs supérieures à la longueur standard (25 m) du profilé sont prévues par le fabricant/installateur afin d'éviter tout raboutage sur chantier. En cas de mise en oeuvre 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) ;

Le relevé de trottoir est composé d'un profilé en acier façonné en atelier par mécano-soudage, soudé sur chantier au profilé courant et inséré dans le corps de la bordure de trottoir ; le joint de trottoir en retombant vient recouvrir cette partie relevée. Cet ensemble est satisfaisant dans son principe. Il convient néanmoins de vérifier la parfaite mise en place du profilé caoutchouc dans la partie du profilé métallique relevé.

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.

III.4 Facilité d'entretien

III.4.1 Facilité d'entretien et de remplacement

Les profilés en caoutchouc peuvent être assez facilement changés dès qu'ils présentent une détérioration. Cependant, il faut un écartement minimal de 30 à 35 mm avec un BETA B30 et de 35 à 40 mm avec un BETA B50 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 que le tablier peut se dilater librement.

Le profilé métallique ne peut pas être changé, sauf à refaire le joint.

En cas de **rechargement de chaussée de l'ordre de 1 à 2 cm** (intervention par régénération des enrobés par exemple), **seule la pose d'un nouveau joint est envisageable**. Ceci n'est pas un point favorable.

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

III.4.2 Périodicité des interventions d'entretien

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

- vérification visuelle des éléments métalliques ;
- (Rev) • tenue des éléments métalliques (par sondage au marteau) ;
- tenue des solins en béton ;
 - tenue des profilés en caoutchouc (notamment leur correcte fixation dans les rainures) ;
 - absence de corps étranger pouvant empêcher le mouvement du joint. On surveillera l'absence de saletés (cailloux ou autres) risquant de se coincer dans le joint. En effet, le suivi de comportement des joints sur sites a permis de mettre en évidence un encrassement systématique du profilé caoutchouc sous faible trafic ou hors circulation alors que le matériau de remplissage apparaît autonettoyant sous circulation.
- (Rev) • vérification du bon fonctionnement des évacuations des drains.
- (Rev) • nettoyage.
- (Rev) La périodicité conseillée par le fabricant est annuelle, ce qui est parfaitement justifié. Cette opération doit être réalisée à l'occasion du contrôle annuel, obligatoire pour les ouvrages de l'Etat dans le

cadre d'application de la circulaire du 16/02/2011 de la Direction des Infrastructures de transports relative à la révision de l'Instruction Technique précitée.

Sur simple demande du gestionnaire de l'ouvrage, le **fabricant peut fournir la notice d'entretien du joint** (référence : cahier n° IV du 27/09/2000).

III.4.3 Facilité de vérinage du tablier

La conception du joint autorise pour de courtes périodes, **un décalage possible entre les parties en regard du joint de l'ordre de 15 mm**, sans que cela soit une gêne pour le joint et pour le trafic (limité en charge et franchissant l'ouvrage à faible vitesse). Ceci permet un vérinage du tablier pour un changement d'appareil d'appui ou pour procéder à des pesées de réaction d'appui. Cette dénivellation peut être portée occasionnellement et en absence de trafic à 20 mm (bien entendu, un contrôle visuel est recommandé à l'issue des opérations de vérinage). **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).

III.5 Système qualité

III.5.1 Système Qualité à la fabrication

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

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

La qualification des équipes de pose de la Société BTPS (Département Joint de Chaussée) ne semble pas poser, en général, de problème et leur expérience paraît satisfaisante dans le domaine de la pose de ce type de joint. Des actions de formation pour rappeler les règles de mise en oeuvre sont assurées périodiquement par la Société.

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

(Rev) Ce manuel, qui constitue le référentiel de mise en oeuvre du joint, peut être consulté à tout moment par le Maître d'oeuvre ou son représentant autorisé. Il est toutefois à regretter l'absence de mise à jour du manuel de pose depuis 2000.

(Rev) Il est rappelé que les Maîtres d'Oeuvre doivent exiger la **fourniture de la fiche "suivi de chantier" remplie impérativement en fin de travail**. Ces fiches devront pouvoir être consultées lors des visites de sites.

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

III.6 Divers

III.6.1 Biais

(Rev) Le suivi de comportement des joints sur sites réalisé sur des ouvrages présentant un biais maximal de 70 grades n'a pas mis en évidence de problème de tenue du profilé caoutchouc. Au-delà, la bonne tenue du joint n'a pas pu être vérifiée.

III.6.2 Trottoir et relevé de bordure

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

Le joint de trottoir est un élément spécial qui 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'Oeuvre de préciser s'il souhaite avoir un équipement différent. Dans ce cas, il devra en apprécier l'intérêt.

III.6.3 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 15 à 20 ° paraît un minimum.

(Rev) 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 est fonction de l'ouverture du joint et que celui-ci est posé avec une ouverture supérieure à 25 mm, il est déconseillé de l'utiliser sous une circulation des 2-roues quasi parallèle au joint

III.6.4 Hygiène et sécurité pendant la mise en œuvre et en service

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

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

Avis technique pour les joints de chaussée de ponts-routes

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

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

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

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

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

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

Renseignements techniques

- Fabricant / Installateur : BTPS
19, Rue Alessandro Volta - BP 91 - 33704 MERIGNAC CEDEX
téléphone : 33 (0)5 56 34 08 72 – télécopie : 33 (0)5 56 34 86 12
- Correspondant Cerema ITM : Laurent CHAT
téléphone : 33 (0)1 60 52 30 97
courriel : laurent.chat@cerema.fr