



RAPPORT D'EXAMEN D'UN DOSSIER GENERAL :
Joint de dilatation pour ponts



DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE DES ROUTES ET DES BÂTIMENTS

DGO1-60 Département des Expertises Techniques

Joint de dilatation pour ponts

RAPPORT D'EXAMEN D'UN DOSSIER GENERAL

Références du demandeur

Demandeur	MK4 WORLD WIDE S.L.
Nom du joint	SEJ
Date de la dernière version du dossier général	11/07/2024
Dernière Version	0

Références SPW

Date de la demande initiale	22/02/2024
N° de dossier	C33-JT-MK4-1
Contacts	M. Pascal Massart pascal.massart@spw.wallonie.be
Version (*)	0
Date approbation	11/07/2024
Validité	7 ans
Annexe(s)	5 annexes

Note (*): cette version est la seule valable et remplace la version précédente.

Table des matières.

0. Terminologie.

PARTIE I : Synthèse des principaux éléments du dossier général.

Table des matières.

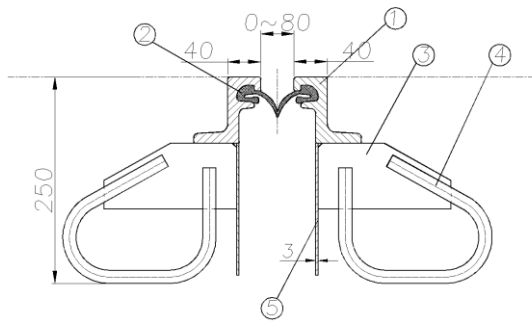
- I.1. Renseignements généraux.
 - I.1.1. Demandeur.
 - I.1.2. Fabricant.
 - I.1.3. Noms des poseurs autorisés par le demandeur.
- I.2. Description générale du joint.
 - I.2.1. Vue en perspective et photo.
 - I.2.2. Type de joint.
 - I.2.3. Description du joint.
 - I.2.4. Particularités.
- I.3. Caractéristiques principales.
 - I.3.1. Caractéristiques dimensionnelles du joint.
 - I.3.2. Classe de trafic.
 - I.3.3. Caractéristiques des principaux éléments constitutifs.
 - I.3.3.1. Caractéristiques géométriques.
 - I.3.3.2. Caractéristiques des produits.
- I.4. Dimensionnement
- I.5. Dispositions particulières.
 - I.5.1. Continuité avec l'étanchéité du tablier.
 - I.5.2. Drainage et exutoire.
 - I.5.3. Trottoirs et relevés de bordure.
 - I.5.4. Variations d'alignement plan.
 - I.5.5. Filet d'eau.
- I.6. Mise en œuvre et délai d'ouverture au trafic.
 - I.6.1. Mise en œuvre.
 - I.6.2. Délai d'ouverture au trafic.
- I.7. Références de fourniture
- I.8. Compléments d'information.

0. Terminologie.

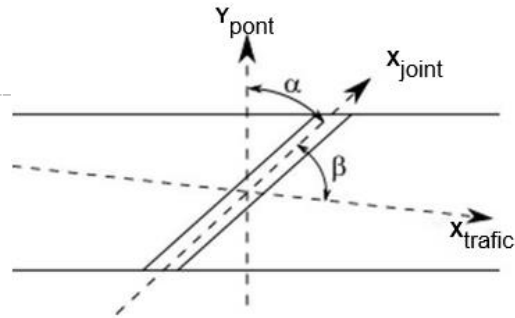
- 0.1 D.E.T. : Département des Expertises Techniques (SPW).

0. Terminologie.

- 0.2 Réserve : espace nécessaire à la pose du joint prévu uniquement dans le revêtement ou dans le revêtement et le tablier.
- 0.3 Souffle : capacité de mouvement du joint (selon l'axe Y).
- 0.4 Hiatus : ouverture entre les éléments de structure de l'ouvrage (H_t) ou entre les profilés du joint (H_p).
- 0.5 Variation d'alignement en plan : changement de direction du joint dans la vue en plan.



- 1) profilé du joint
- 2) élément d'étanchéité en EPDM
- 3) plaque d'ancrage
- 4) boucle d'ancrage
- 5) plaque de coffrage



- α : angle entre l'axe perpendiculaire à la direction principale du mouvement du pont et l'axe longitudinal du joint ;
- β : angle entre le sens de circulation et l'axe longitudinal du joint

Schémas sans échelle

PARTIE I : Synthèse des principaux éléments du dossier général.

Cette synthèse est effectuée par le D.E.T. sur base du dossier général remis par le demandeur.

I.1. Renseignements généraux.

I.1.1. Demander.

MK4 WORLD WIDE S.L.

Téléphone : +34 664 002 173

e-mail : jvilaro@mekano4.com

I.1.2. Fabricant.

MK4 WORLD WIDE S.L.

Téléphone : +34 664 002 173

e-mail : jvilaro@mekano4.com

I.1.3. Noms des poseurs autorisés par le demandeur.

MK4 accompagne et supervise l'installation des joints par les entreprises de construction. Du même, MK4 a une équipe international formé par poser et réaliser les travaux de réparation.

I.2. Description générale du joint.

I.2.1. Vue en perspective et photo.

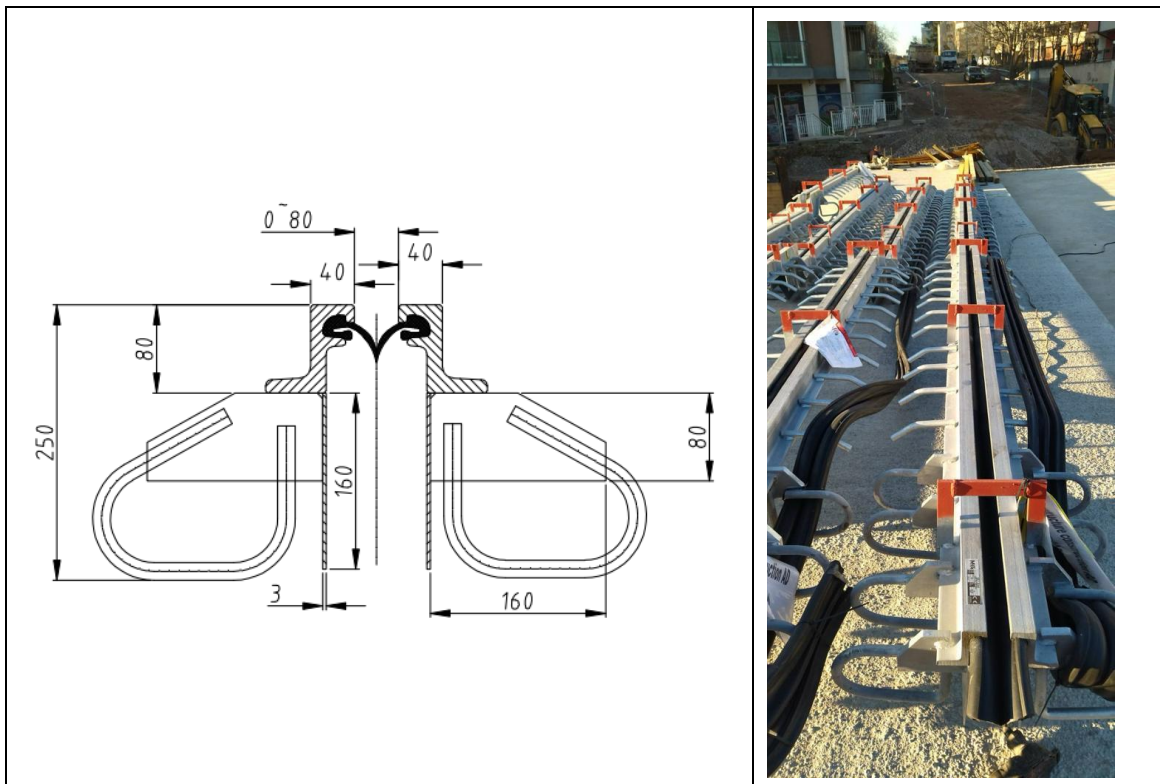


Figure 1

I.2.2. Type de joint.

Le modèle MK4 SEJ (joint à hiatus) est un joint de dilatation à simple interstice destiné aux ponts routiers. Il permet d'assurer la continuité de la surface de roulement et sa capacité de charge, ainsi que le mouvement des ponts.

I.2.3. Description du joint.

Le modèle SEJ est un kit composé des éléments suivants :

- Élément d'étanchéité flexible en élastomère EPDM.
- Profilés de rive en acier, fabriqués a minima en nuance d'acier S355J2+N conformément à la norme EN 10025-2.
- Système d'ancrage :

La fixation des profilés de rive à la sous-structure se fait au moyen de 2 éléments constituant un système d'ancrage :

1) Composée d'une plaque d'ancrage et d'une boucle d'ancrage :

1. Plaque d'ancrage a minima en nuance d'acier S235JR conformément à la norme EN 10025-2. Dimensions (mm) : 160 x 80 x 14.
2. Boucle d'ancrage a minima en nuance d'acier S235JR conformément à la norme EN 10025-2. Dimensions (mm) : Ø16 x 460.

Au minimum un boucle d'acier entre chaque boucle d'ancrage de la SEJ, même diamètre que le SEJ (16 mm) pour l'installation. Le reste du renforcement doit être défini par l'ETA 23/0844. En annexe I est joint un plan avec les détails de ces armatures.

2) Constituée de goujons soudés aux profilés de rive, indiquée pour les tabliers en béton peu profonds.

Un béton de classe de résistance à la compression minimale C35/45 doit être utilisé pour le remplissage des évidements et le renforcement des ponts en béton. Si une couche d'asphalte est utilisée, son épaisseur doit être supérieure à 20 mm.

Des informations et des données détaillées sur le joint SEJ figurent à l'annexe A. Les dispositions pour une installation correcte (manuel d'installation) du joint SEJ sont fournies pour chaque kit livré.

I.2.4. Particularités.

L'armature à poser est celle déclarée dans l'ETA. Lorsque la distance entre la surface et l'armature du pont dépasse 60 mm, il est recommandé de placer un treillis métallique. Il faut garantir la protection contre la corrosion des armatures placées. Il est donc nécessaire de respecter les distances minimales au bord du béton recommandées par l'Eurocode EN 1992-1-1, Section 4, Tableau 4.2.

I.3. Caractéristiques principales.

I.3.1. Caractéristiques dimensionnelles du joint.

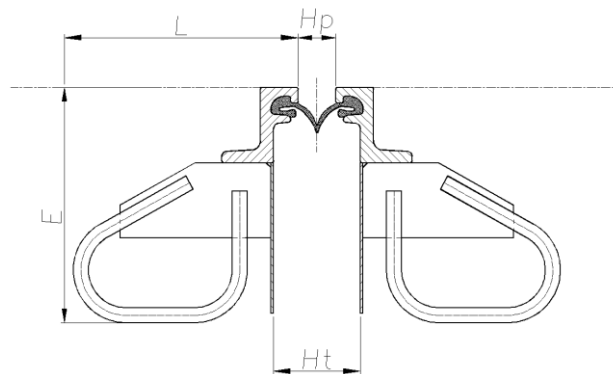


Figure 2

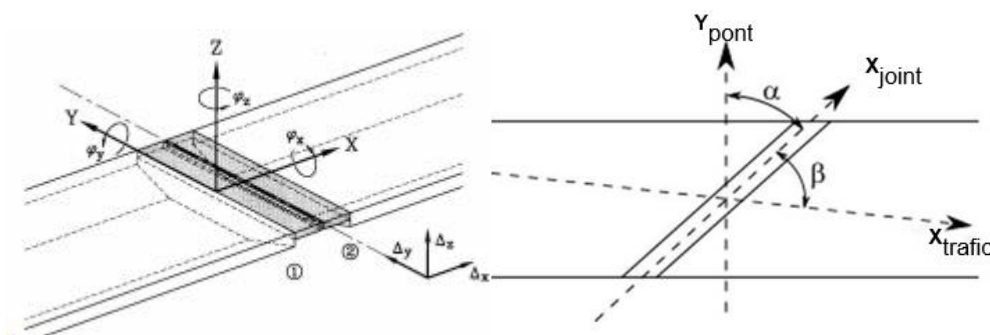
Modèle	Souffle	Hiatus entre profilés (Hp) (min - max)	Hiatus Tablier (Ht) (min - max)	Epaisseur longrine (E) (min - max) 1)	Largeur longrine (L) 1)
MK4 SEJ	80 mm	0 - 80 mm	50 - 150 mm	270 mm - 400 mm	≥ 250 mm

¹⁾ les valeurs nominales recommandés de la longrine sont les suivant : 300 mm d'épaisseur et 250 mm de largeur.

La capacité de mouvement nominale déclarée du joint de dilatation à bande d'étanchéité MK4 SEJ est indiquée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1.1 : Capacité de mouvement du joint de dilatation à bande d'étanchéité MK4 SEJ.

Capacité de mouvement		
Mouvement ELS maximal perpendiculaire à l'axe du joint	Max $u_{joint,x}$	80 mm ^{(1) (2)}
Mouvement transversal maximal	Max u_y	+/- 30 mm
Mouvement vertical maximal	Max u_z	+/- 5 mm
Rotations maximales	$\varphi \varphi_y \varphi_z$	Limitation indiquée pour les mouvements perpendiculaires à l'axe du joint, et les mouvements transversaux et verticaux
<p>(1) L'ouverture minimale du joint de dilatation à bande d'étanchéité MK4 SEJ est de 0 mm. (2) Il existe plusieurs profilés d'étanchéité en EPDM, qui peuvent atteindre jusqu'à 110 mm de dilatation en service (ELS).</p>		



Les valeurs des angles d'obliquité admissibles (α : angle entre l'axe perpendiculaire à la direction principale du mouvement du pont et l'axe longitudinal du joint ; β : angle entre la direction du trafic et l'axe longitudinal du joint) et les valeurs de la capacité de mouvement nominale sont indiquées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1.2 : Géométrie standard du joint de dilatation à bande d'étanchéité MK4 SEJ en fonction de sa

capacité de mouvement.

Catégorie d'utilisateur	β [°]	Écart minimum [mm]	Écart maximal [mm]	Mouvement total maximum à α [mm]
Véhicules	$90 \geq \beta \geq 45$	0	80	60 à 45°

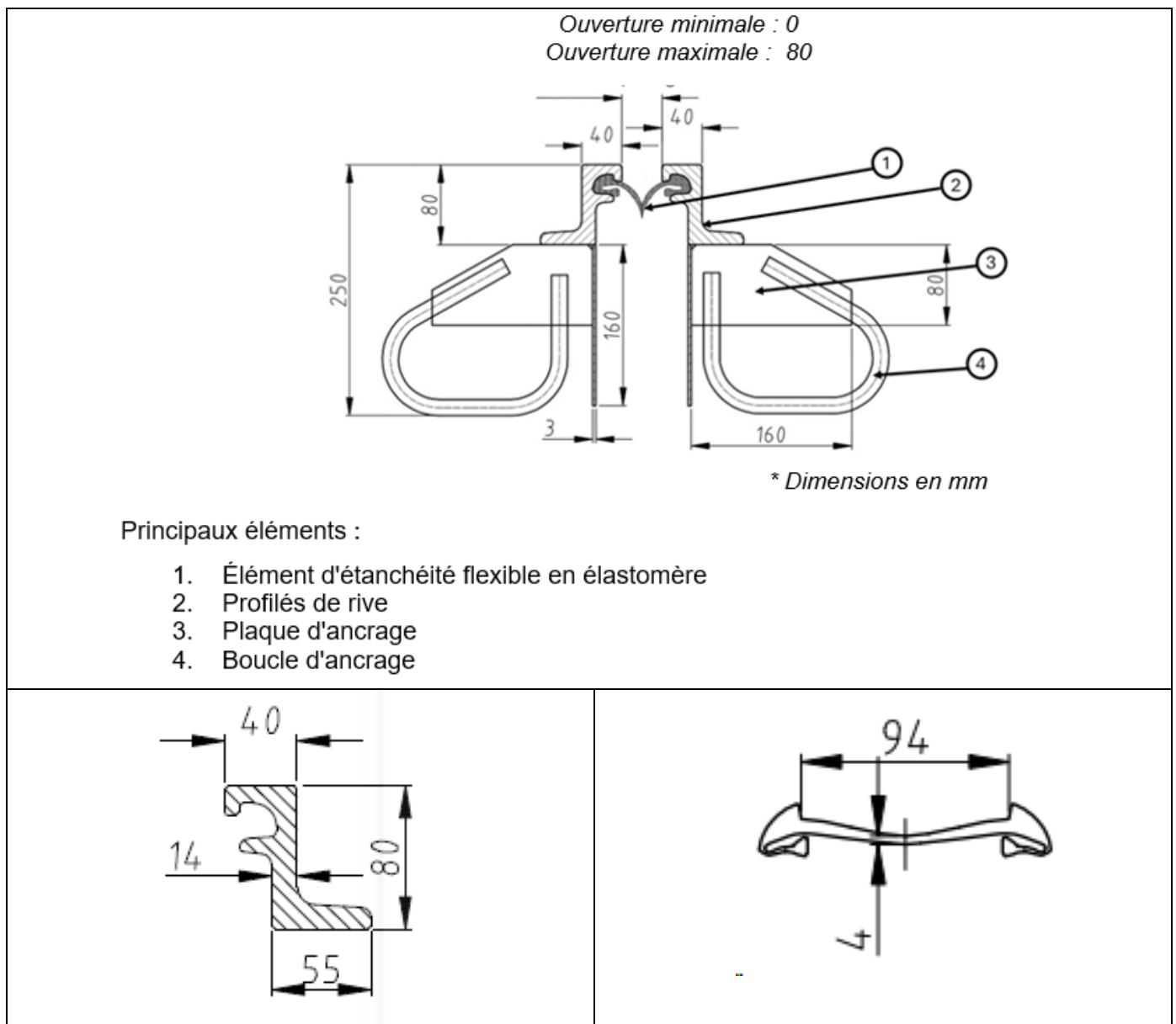
I.3.2. Classe de trafic.

Le joint est adapté au trafic du Réseau « la », tel que défini au CCT Qualiroutes 2012 sans limitation du nombre journalier de poids lourds.

I.3.3. Caractéristiques des principaux éléments constitutifs.

I.3.3.1. Caractéristiques géométriques.

Les caractéristiques géométriques des principaux éléments constitutifs sont reprises dans le dossier général du joint et résumées ci-dessous.



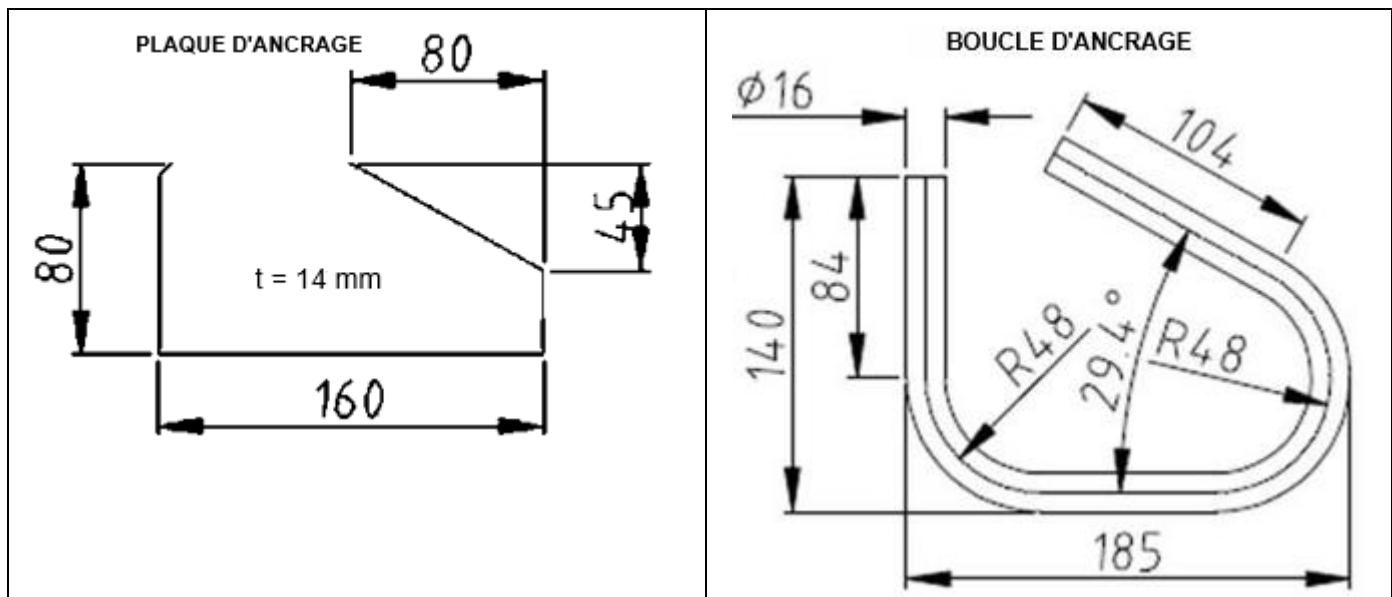


Figure 3

I.3.3.2. Caractéristiques des produits.

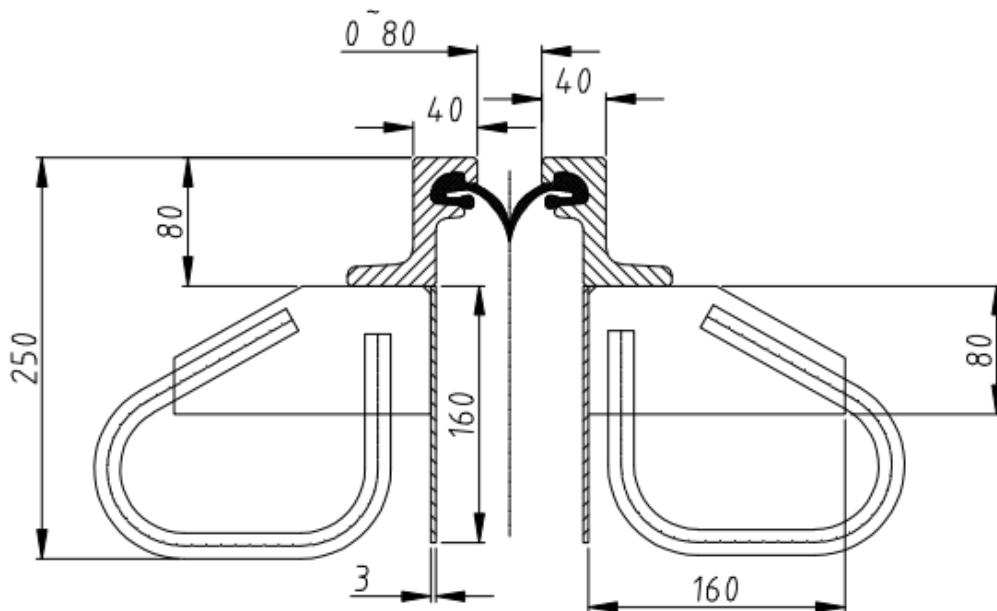


Figure 4

Numéro	Composant	Matériau	Dimensions
1	Élément d'étanchéité	EPDM	Comme indiqué sur la figure 3
2	Profilé de rive	A minima nuance d'acier S355J2+N selon la norme EN 10025-2.	Comme indiqué sur la figure 3
3	Plaque d'ancrage	A minima nuance d'acier S355J2+N selon la norme EN 10025-2.	160 mm x 80 mm x 14 mm
4	Boucle d'ancrage	A minima nuance d'acier S355J2+N selon la norme EN 10025-2.	φ 16 mm x 460 mm

Béton:

Concernant les bétons d'ancrage des joints de dilatation, deux spécifications particulières doivent être distinguées, selon CSC Qualiroutes K8.3

1. Cas du béton non recouvert par le revêtement hydrocarboné (Béton de ciment pour revêtement).

- Le béton doit présenter une bonne résistance à l'usure et à l'écaillage induit par l'épandage du sel de déverglaçage. Le béton répond au minimum à la spécification suivante : C40/50 EE4 WA (I,0,45), PREV3/AR3, ciment LA (CEM I LA ou CEM III/A LA). Les spécifications du sable et des gravillons sont respectivement conformes au C. 3.4.5. et au C. 4.4.4. Le diamètre maximum des gravillons ainsi que la fluidité du béton sont à définir et dépendent de la densité d'armature.

2. Cas du béton recouvert par le revêtement bitumineux (Béton pour ouvrage d'art).

- Dans ce cas, le béton est identique au béton pour revêtements de pont ; il répond au minimum à la spécification suivante : C35/45 EE4 WA (I, 0.45), PREV3/AR3, ciment LA (CEM I LA ou CEM III/A LA). Les spécifications du sable et des gravillons sont respectivement conformes au C. 3.4.9 et au C. 4.4.7. Ce béton n'étant pas directement soumis à l'usure induite par les pneus des véhicules, les gravillons peuvent être de nature calcaire. Le diamètre maximum des gravillons ainsi que la fluidité du béton sont à définir et dépendent de la densité d'armature.

Protection contre la corrosion

Pour assurer une protection adéquate contre la corrosion des joints, deux options peuvent être envisagées :

1. Pour une version galvanisée :

- Optez pour une galvanisation à chaud, qui est le processus consistant à recouvrir le fer ou l'acier de zinc. Cette méthode offre une excellente protection contre la corrosion, en particulier pour les structures exposées à des environnements extérieurs. La norme applicable au galvanisée est la EN ISO 16461.

2. Si le joint est peint :

- Utilisez un système de peinture spécifié par la norme ISO 12944 pour une très haute durabilité, comme le niveau C5.

I.4. Dimensionnement

La note de calcul est basée sur les indications de la NBN EN 1991-2 (2003). (Voir annexe III)

Le profilé métallique, les soudures et les barres d'ancrages sont vérifiés selon les deux cas de charges de cet Eurocode.

I.5. Dispositions particulières.

I.5.1. Continuité avec l'étanchéité du tablier.

Pose du joint avant l'étanchéité et le revêtement :

- Joint bétonné au niveau du tablier : voir CCT Qualiroutes 2012 K9.1.2.2.5.2.a.1
- Joint bétonné au niveau du revêtement : voir CCT Qualiroutes 2012 K.9.1.2.2.5.2.a.2

Pose du joint après l'étanchéité et le revêtement : pas de solution proposée.

I.5.2. Drainage et exutoire.

Pose du joint avant l'étanchéité et le revêtement : le système de drainage est conforme au K.9.2 du CCT Qualiroutes 2012.

Pose du joint après l'étanchéité et le revêtement : pas de solution proposée.

I.5.3. Trottoirs et relevés de bordure.

Habituellement le modèle du joint de chaussée est prolongé au niveau du trottoir. Mais un modèle spécifique pour trottoir peut être prévu. Le croquis suivant reprend les caractéristiques principales :

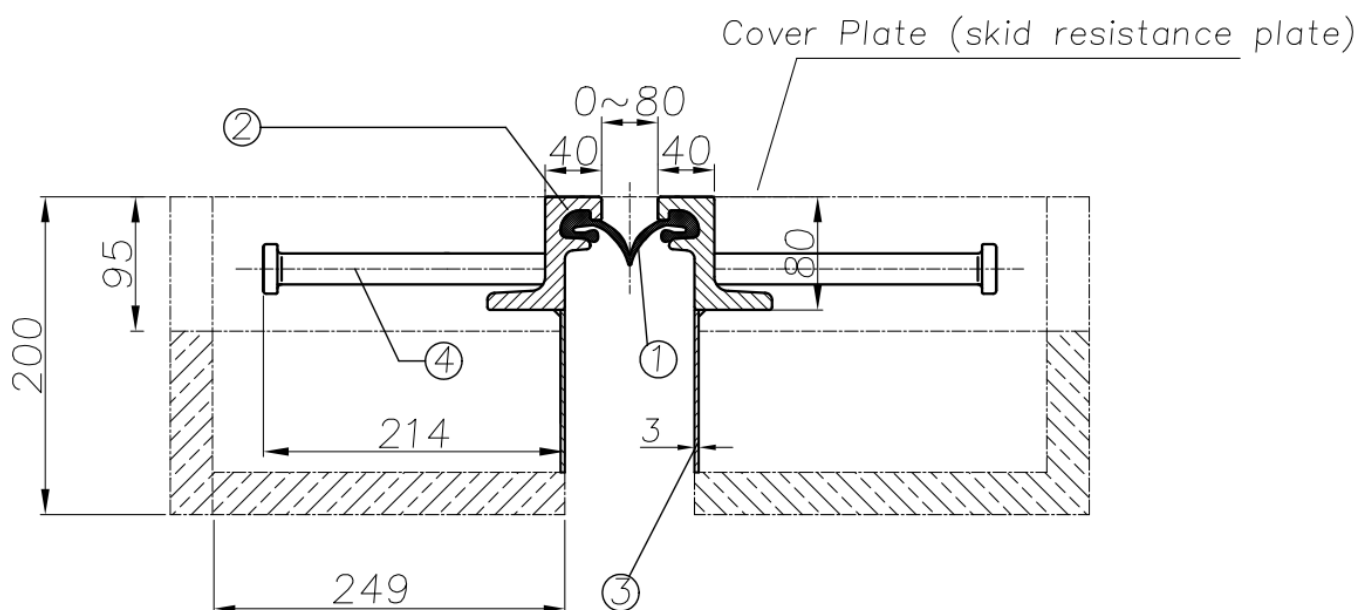
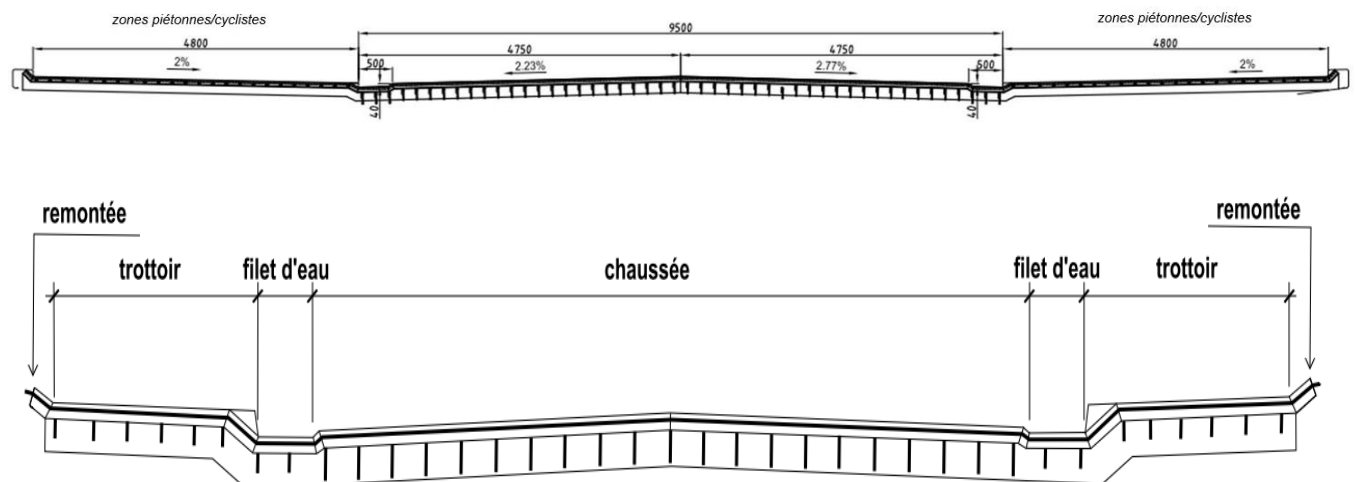


Figure 5

- 1- Élément d'étanchéité flexible en élastomère
- 2- Profilés de rive
- 3- Plaque d'ancrage galvanisée selon la norme EN ISO 16461
- 4- Ancrage : $\varnothing 22 \times 200$

Matériel profilé de rive : S355J2+N suivant l'EN 10025-2 et protection anticorrosion conforme à NBN EN 12944. La classe de durabilité est haute et la classe de corrosivité C5.

La fabrication « sur mesure » permet l'exécution du joint en continuité entre la chaussée, le filet d'eau et le trottoir.



I.5.4. Collection des eaux

En général, le profil de collecte d'eau aura une longueur suffisante pour couvrir toute la longueur du joint en une seule pièce. Lorsque l'assemblage de deux segments de profil est indispensable, il faudra suivre la procédure suivante:

I.5.4.1. Procédure de Vulcanisation pour les Joints de Dilatation

1. Préparation des Surfaces :

- **Nettoyage** : Les surfaces des joints à assembler doivent être soigneusement nettoyées pour éliminer toute trace de poussière, d'huile ou de graisse. Des solvants de nettoyage appropriés peuvent être utilisés pour cette tâche.
- **Ponçage** : Poncer légèrement les surfaces avec un papier de verre fin pour augmenter la rugosité et améliorer l'adhérence de l'adhésif vulcanisant.
- **Séchage** : S'assurer que les surfaces sont complètement sèches avant d'appliquer tout adhésif.

2. Découpe et Pré-assemblage :

- **Mesure et Découpe** : Mesurer et découper les pièces de caoutchouc nécessaires pour le joint de dilatation, en s'assurant que les dimensions sont précises et adaptées à la zone de dilatation.
- **Ajustement Préalable** : Placer les pièces découpées en position pour vérifier l'ajustement et faire des marques de référence si nécessaire.

3. Application de l'Adhésif Vulcanisant :

- **Solution Vulcanisante** : Appliquer une couche uniforme de solution vulcanisante sur les surfaces à assembler. Cet adhésif est spécialement formulé pour créer un lien fort et durable entre les pièces de caoutchouc.

- **Temps d'Évaporation** : Laisser la solution vulcanisante s'évaporer partiellement jusqu'à ce qu'elle devienne collante au toucher, ce qui peut prendre quelques minutes.

4. Assemblage et Pression :

- **Positionnement** : Placer les pièces de caoutchouc en position sur le joint de dilatation, en s'assurant qu'elles sont correctement alignées.
- **Application de la Pression** : Appliquer une pression uniforme pour assurer un bon contact entre les surfaces et éliminer toute bulle d'air. Cela peut se faire manuellement ou en utilisant une presse spécifique.

5. Vulcanisation :

- **Application de la Chaleur** : Utiliser un équipement de vulcanisation qui peut inclure des lampes infrarouges, des presses de vulcanisation ou des outils de chauffage appropriés. La température doit être maintenue entre 140°C et 160°C, selon le type de caoutchouc et les spécifications du fabricant.
- **Temps de Vulcanisation** : Maintenir la chaleur et la pression pendant le temps recommandé par le fabricant, ce qui peut varier de quelques minutes à une heure, en s'assurant que le caoutchouc se vulcanise correctement.

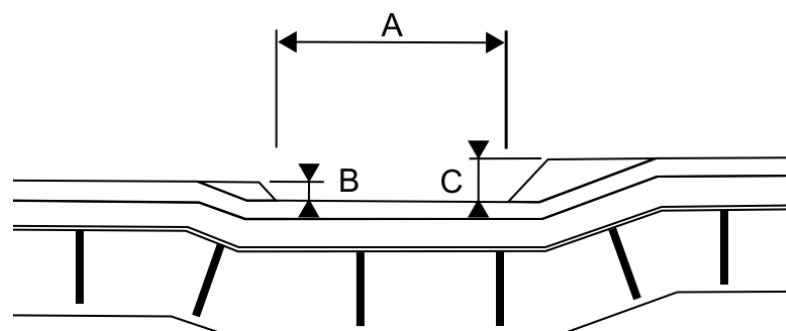
6. Refroidissement :

- **Maintien de la Pression** : Laisser l'assemblage refroidir tout en maintenant la pression pour éviter les déformations ou les bulles.
- **Inspection** : Inspecter l'assemblage vulcanisé pour s'assurer qu'un lien adéquat s'est formé et qu'il n'y a pas de défauts.

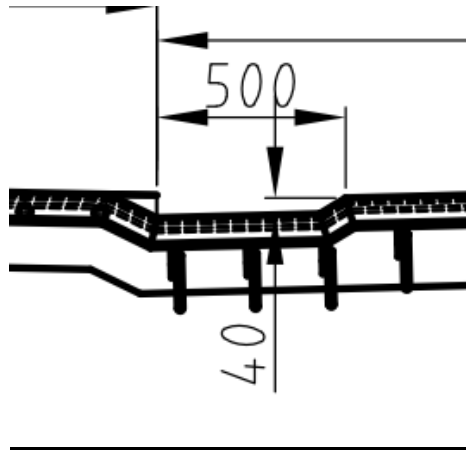
I.5.5. Filet d'eau.

Le joint est adapté au profil transversal de l'ouvrage y compris le filet d'eau. Les variations d'angles sont toutefois limitées à une valeur maximale de 45°. Un angle de 90° est réalisé en deux angles de 45° espacés de minimum 30mm.

Exemple d'une remontée pour un filet d'eau ci-dessous :



A,B,C sont variables

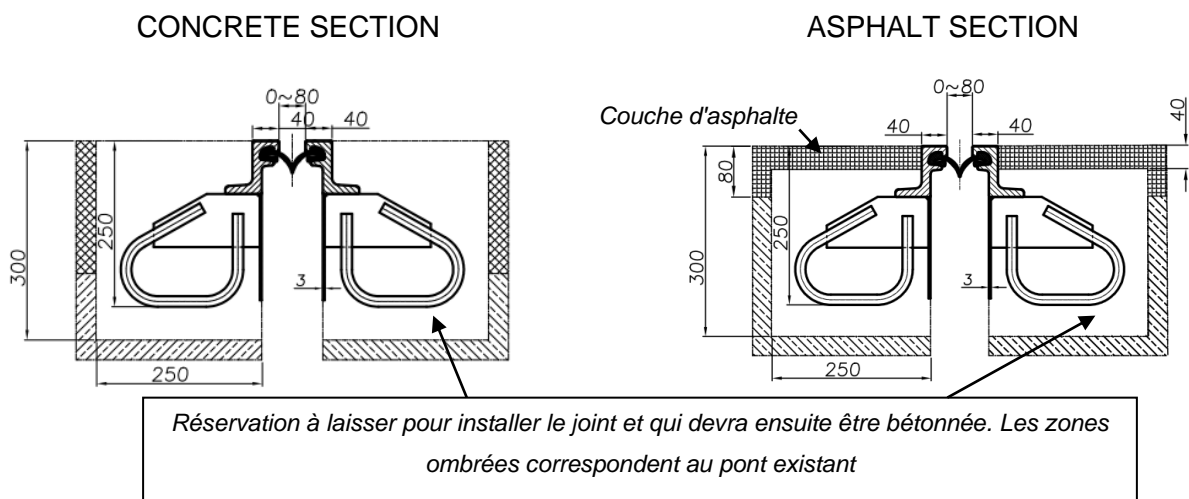


I.6. Mise en œuvre et délai d'ouverture au trafic.

I.6.1. Mise en œuvre.

Le joint est mis en œuvre selon la procédure d'exécution du fabricant :

- Contrôle des dimensions de la réservation dans le béton existant (inclinaison longitudinal et transversal).
- Vérification de la distance entre le tablier et la culé (evtl. Adapter l'ouverture du joint, l'écart entre profilés est réglé selon le diagramme de pose, à l'aide des étriers de montage.)
- Vérification de l'armature posée
- Nettoyage du hiatus
- Mise en place du coffrage perdu (normalement, le coffrage (platine en acier) est déjà attaché au joint par le fabricant.
- Pose du joint en ajustant la hauteur du joint à la hauteur de la voie de roulement



- Vérifier qu'un côté du joint est en position correcte. Ce côté est fixé temporairement par soudure.
- L'ajustement est réalisé en fonction de la température moyenne des 48 heures précédentes.
- Procéder à la fixation du deuxième côté.

- Démontage des supports de levage et des cavaliers lors du réglage initial du joint lié à la température
- Nettoyage de la réservation et humidification du béton
- Pose du béton selon les instructions du fabricant
- Application de l'étanchéité du drain et du revêtement en conformité à CCT Qualiroutes 2012

I.6.2. Délai d'ouverture au trafic.

Le délai avant de pouvoir poser l'asphalte dépend du béton utilisé.

Le délai d'ouverture au trafic est d'environ 72h en conformité avec les caractéristiques du béton C35/45 EE4 (Résistance de 37 MPa après 72h)

I.7. Références de fourniture

En annexe IV la liste de fournitures principaux et récents.

I.8. Compléments d'information.

Ce type de joint est approuvé par l'ETA 23/0844.