

AVIS TECHNIQUE P-012

Ponceau

BRIDGE-PLATE

Fournisseur : Armtec

Décembre 2011

Révision : Juillet 2012

1.0 PRÉSENTATION

1.1 Renseignements commerciaux

Nom et adresse du fournisseur :

ARMTEC
800, boulevard Pierre-Tremblay
Saint-Jean-sur-Richelieu (Québec) J2X 4W8

Téléphone : 450 346-4481
877 527-6832
Télécopieur : 450 346-8716

1.2 Description du ponceau

Les ponceaux Bridge-Plate sont des ouvrages de type sol-métal constitués d'une coque de tôles fortes en acier ondulé et de remblais de sol structural. Ces ponceaux sont regroupés dans deux catégories :

- les ponceaux en forme d'arche à rayon simple ou à rayons multiples;
- les ponceaux rectangulaires.

Ces ponceaux sont classés sous l'appellation générale « Ponceaux voûtés en T.O.G. ».

1.3 Domaine d'application

Les ponceaux Bridge-Plate sont utilisés comme ponceau ou passage pour piétons et cyclistes ou comme voie de circulation pour véhicules. Leur utilisation doit satisfaire aux exigences de la grille de sélection des ponceaux, que l'on trouve dans le *Tome III — Ouvrages d'art*, chapitre 4 « Ponceaux », des normes du ministère des Transports.

2.0 PLANS D'ENSEMBLE

Les plans types des structures Bridge-Plate sont présentés en annexe.

3.0 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

3.1 Indications générales et description

La coque des ponceaux Bridge-Plate est fabriquée de plaques possédant un profil d'ondulation de 400 mm × 150 mm, une largeur utile de 1 200 mm et une longueur utile variant de 1 275 mm à 3 825 mm (par incréments de 425 mm) et sont offertes dans les épaisseurs de 3 mm à 7 mm.

La coque de la structure Bridge-Plate s'appuie sur des assises en béton armé préfabriqué ou coulé en place. Les semelles des fondations doivent être enfouies à une profondeur suffisante pour être protégées contre le gel ou l'affouillement et être conformes à la norme CAN/CSA-S6-06 « *Code canadien sur le calcul des ponts routiers* ». De plus, les semelles doivent être surmontées d'un piédestal en béton armé d'une hauteur suffisante pour éviter le mouillage répété de la partie inférieure de la structure d'acier.

La zone de mouillage répété correspond à la surface inférieure du ponceau à partir du radier jusqu'à l'élévation du niveau des eaux hautes d'une période de retour de deux ans. Cette zone est régulièrement affectée par la fluctuation du niveau d'eau et représente un secteur plus à risque quant à la corrosion et l'abrasion.

Pour les applications autres que sur un cours d'eau, à moins d'indications contraires, le dessous de la semelle doit être situé à une profondeur de 1,8 m sous la surface du sol.

Un muret ou un collier en béton armé doit être coulé en place à chaque extrémité du ponceau : le muret ou le collier doit être fixé mécaniquement à la coque d'acier.

3.1.1 Ponceaux en forme d'arche

Les ponceaux en forme d'arche, à rayon simple ou à rayons multiples, ont des portées qui varient de 6 m à 16 m.

L'épaisseur minimale de remblai doit être déterminée selon les stipulations de l'article 7.6.4.1 du chapitre 7 de la norme CAN/CSA-S6-06 « *Code canadien sur le calcul des ponts routiers* ». La hauteur est mesurée à partir du dessous de l'ondulation de la tôle du dessus de la voûte.

3.1.2 Ponceaux rectangulaires

Les ponceaux rectangulaires ont des portées qui varient de 4 m à 8 m et une flèche maximale (hauteur sous la voûte) de 3,2 m.

Le remblai au-dessus du ponceau doit avoir une hauteur minimale de 600 mm; la hauteur maximale du remblai est de 1,5 m.

3.2 Caractéristiques des matériaux

3.2.1 Acier des tôles

Les tôles des structures Bridge-Plate sont faites d'acier ondulé galvanisé, conforme à la norme 7101 du Ministère.

3.2.2 Boulons et tiges d'ancrage

Les boulons d'assemblage des tôles ont un diamètre de 19 mm ou de 22 mm et doivent être conformes à la norme ASTM A 449 « *Standard Specification for Hex Cap Screws, Bolts and Studs, Steel, Heat Treated, 120/105/90 ksi Minimum Tensile Strength, General use* ». Les écrous pour ces boulons doivent être conformes à la norme ASTM A 563 « *Specification for Carbon And Alloy Steel Nuts* », Grade C.

Les tiges d'ancrage, utilisées pour fixer les murs de tête à la coque du ponceau ainsi que pour l'ancrage de la coque à l'assise, doivent avoir un diamètre de 19 mm et être conformes à la norme ASTM A 307 « *Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60 000 psi Tensile* », Grade C.

3.2.3 Membrures en « U » asymétrique en acier

Les membrures en « U » asymétrique pour l'assemblage de la coque à l'assise doivent être en acier conforme à la norme CAN/CSA-G40.20/G40.21 « *Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé* », nuance 300W.

3.2.4 Protection contre la corrosion

Toutes les composantes en acier doivent être galvanisées, conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-G164-M « *Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière* ».

La mise en forme (ondulations et courbures) et le perçage des trous dans les pièces d'acier doivent être faits avant de procéder à la galvanisation.

3.2.5 Géotextile

Le géotextile utilisé doit être de type IV et être conforme à la norme 13101 du Ministère.

3.2.6 Béton

Le béton doit être conforme aux exigences du *Cahier de charges et devis généraux* (CCDG).

L'épaisseur d'enrobage de béton relative à l'armature d'acier doit être de 75 mm.

3.2.7 Acier d'armature

L'acier d'armature doit être conforme à la norme 5101 du Ministère.

L'armature est constituée de barres crénelées de nuance 400 W, conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-G30.18 « *Barres d'acier au carbone pour l'armature du béton* ».

3.2.8 Matériau de remblai structural

Le matériau de remblai structural doit être un matériau granulaire conforme aux exigences de l'article 15.12.3.1. du CCDG et répondre aux exigences suivantes :

- le matériau doit être constitué de grains angulaires;
- le contenu en chlorures ne doit pas être supérieur à 50 ppm;
- le matériau doit répondre aux critères granulométriques du tableau suivant :

Tamis	75 mm	50 mm	25 mm	16 mm	5 mm	1,2 mm	300 µm	75 µm
Passant %	100	55-100	38-100	32-95	20-75	10-48	5-25	0-7

Il est possible d'utiliser un matériau de remblai conforme à la norme NQ 2560-114 avec des caractéristiques et une granulométrie différente de celle indiquée ci-haut. Par contre avant l'utilisation d'un matériel de substitution, l'entrepreneur doit préalablement obtenir une approbation de l'ingénieur de la compagnie ARMTEC.

3.3 Exigences et mise en œuvre

3.3.1 Supervision de la construction

La mise en place des ponceaux Bridge-Plate n'est pas effectuée par le fournisseur. Un ingénieur du fournisseur, expérimenté dans le calcul et la construction des ouvrages sol-métal, doit assurer la supervision de la construction.

Dans le cas des ouvrages dont les portées varient de 4 à 6 m, l'ingénieur du fournisseur doit inspecter les travaux aux étapes suivantes :

- à la fin de l'aménagement de l'assise;
- lors du montage des parois de l'ouvrage;
- lors de la mise en place du remblai jusqu'au niveau minimal de remblai sur la voûte.

Dans le cas des ouvrages dont les portées sont supérieures à 6 m, mais d'au plus 8 m, en plus de satisfaire les exigences mentionnées ci-dessous, la construction doit être inspectée quotidiennement par l'ingénieur jusqu'à ce que le remblai atteigne l'épaisseur de recouvrement minimal.

Dans le cas des ouvrages dont les portées sont supérieures à 8 m, l'ingénieur doit effectuer une inspection à toutes les étapes de la construction.

3.3.2 Drainage

Le fournisseur doit s'assurer qu'il n'y a aucune accumulation d'eau à l'intérieur des membrures en « U » asymétrique pour l'assemblage de la coque à l'assise. Ces membrures doivent se drainer efficacement.

3.3.3 Remblai structural

Le remblai doit être mis en place par couches d'au plus 200 mm d'épaisseur et chaque couche doit être compactée à 95 % de la densité du Proctor standard. L'écart entre les niveaux de remblai de construction de chaque côté d'un ouvrage pour toute section transversale ne doit pas dépasser 200 mm.

Aucun équipement lourd ne doit circuler à moins de 1 m des parois latérales de l'ouvrage. Les étapes de mise en place du remblai au-dessus de la structure, ainsi que les équipements mécaniques à utiliser et leur positionnement doivent être conformes à la procédure de la compagnie ARMTEC intitulée « Directions pour le passage sur le dessus de la structure — Étapes critiques ».

Le remblai situé à proximité de la paroi de l'ouvrage et sur une profondeur de pénétration du gel doit être exempt de sols gélifs.

3.3.4 Déformation en cours de construction

Pour les ponceaux en forme d'arche, quelle que soit la forme de l'ouvrage, la flexion ascendante et descendante du sommet de la voûte ne doit pas dépasser respectivement 2 % et 1 % de la flèche. Le mouvement latéral doit être inférieur à 1 % de la portée. L'alignement longitudinal et transversal doit être maintenu.

Lorsque des étais ou des câbles servent à maintenir la forme de l'ouvrage au cours de l'assemblage, ils doivent être retirés s'ils constituent une entrave à l'affaissement du sommet de la voûte au cours de la mise en place du remblai.

Pour le ponceau rectangulaire, la flexion ascendante ou descendante du sommet de la voûte ne doit pas dépasser 1 % de la portée.

3.3.5 Assemblage et montage de la structure métallique

Le couple de torsion à appliquer aux boulons doit varier de 200 N • m à 340 N • m. Une fois l'assemblage terminé, avant de procéder au remblayage, une vérification du couple de serrage des boulons doit être faite selon les pourcentages minimaux suivants :

- dans un assemblage suivant la circonférence : au moins 5 % de la totalité des boulons utilisés;
- dans un assemblage longitudinal : au moins 5 % de la totalité des boulons utilisés.

Les boulons d'essai doivent être choisis au hasard. L'installation doit être jugée acceptable si les critères de couple prescrits sont respectés pour au moins 90 % des boulons vérifiés.

4.0 CONCEPTION ET DIMENSIONNEMENT

La conception et le dimensionnement des ponceaux Bridge-Plate doivent être conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-S6-06 « *Code canadien sur le calcul des ponts routiers* » ainsi qu'aux devis techniques.

Un ponceau inclut la voûte ainsi que la fondation en béton armé. Le fournisseur doit concevoir la voûte et la fondation, et ce, pour chacun des projets.

L'épaisseur minimale des tôles doit être de 5 mm.

5.0 ACCEPTATION

Les structures Bridge-Plate ont franchi les trois étapes du processus d'acceptation des nouveaux produits :

- présentation du dossier;
- étude du dossier;
- essais.

Les structures Bridge-Plate sont donc acceptées.

L'acceptation demeure valide, à moins d'une modification des exigences du Ministère ou de changements dans les caractéristiques techniques ayant servi à l'acceptation et dans la mesure où le comportement du ponceau demeure satisfaisant.

ANNEXE

Plans types des ponceaux

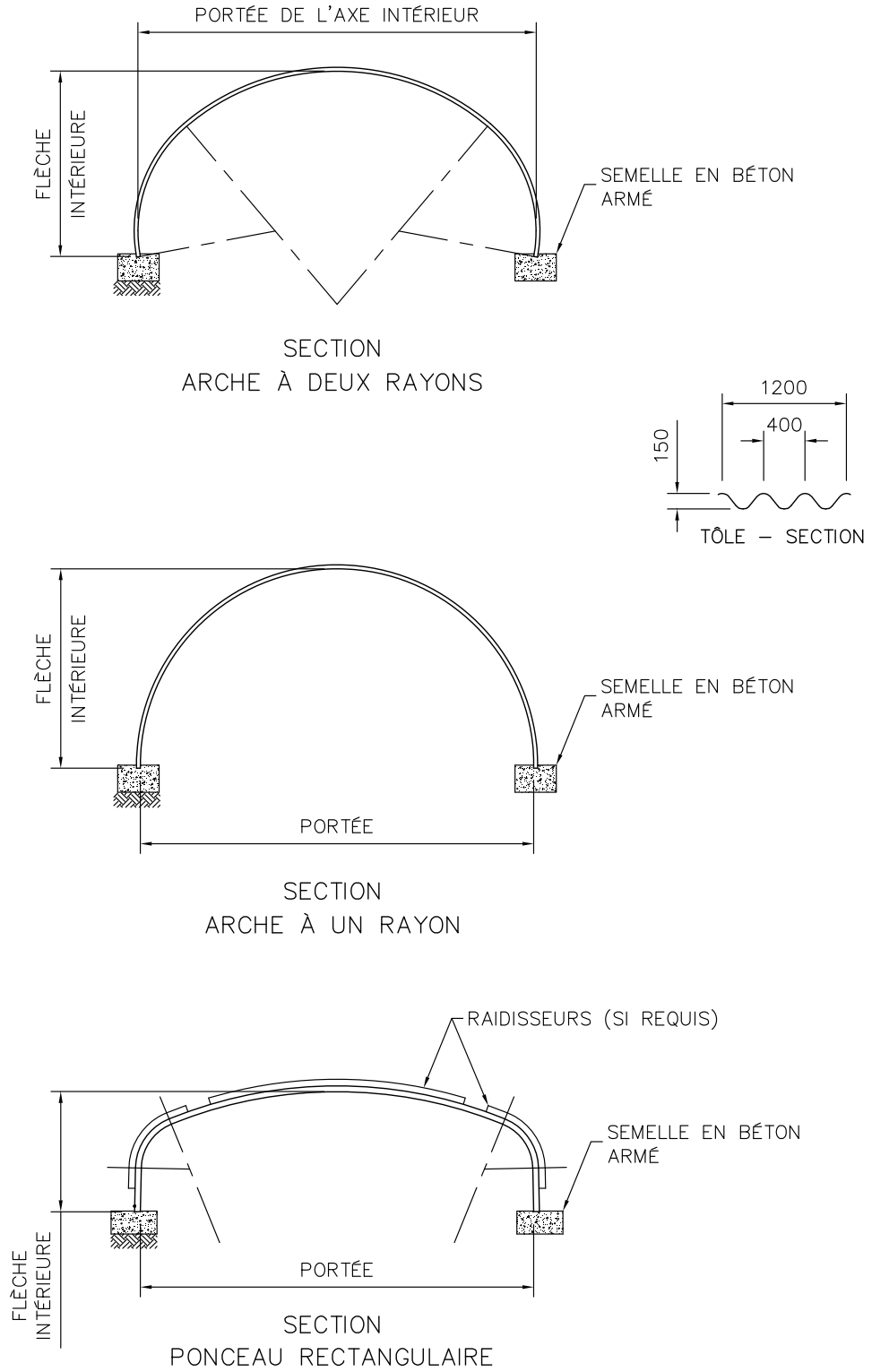
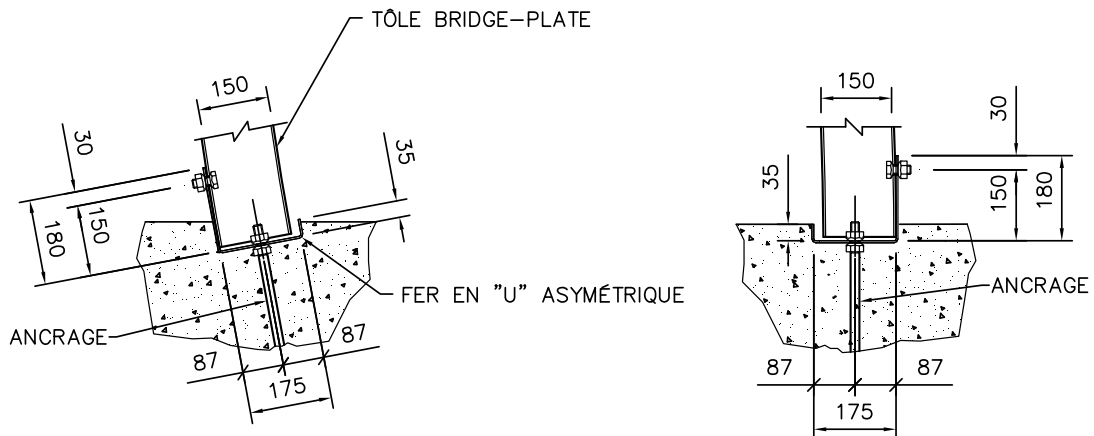
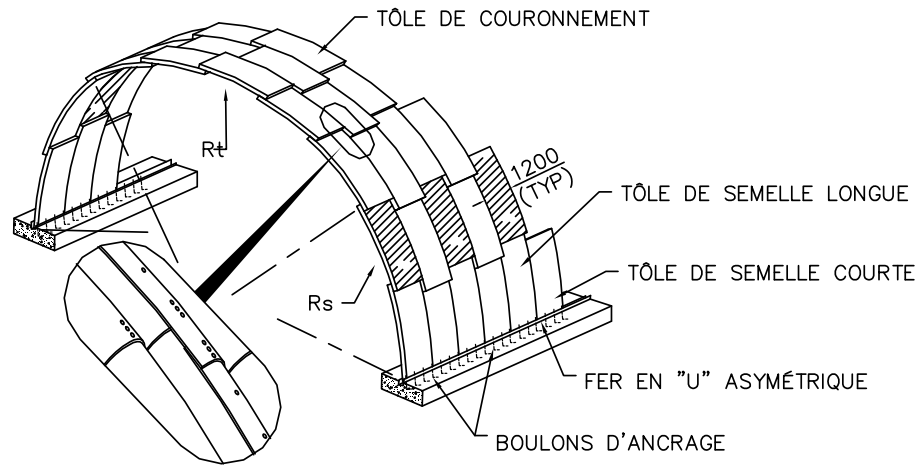


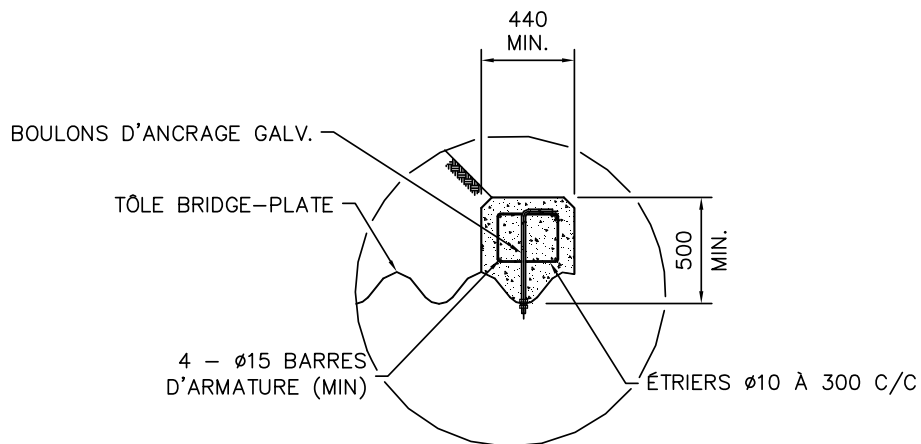
Figure 1 – Formes des ponceaux



DÉTAILS : ASSISE – STRUCTURE D’ACIER

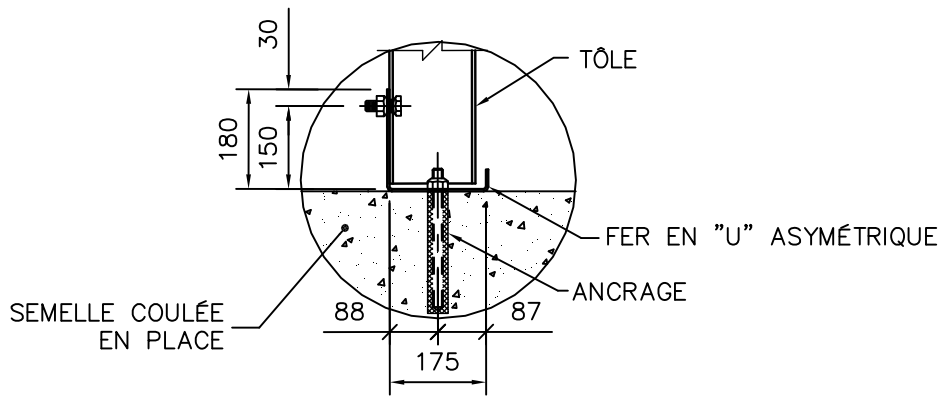


DÉTAIL TYPE D’ASSEMBLAGE PARTIEL

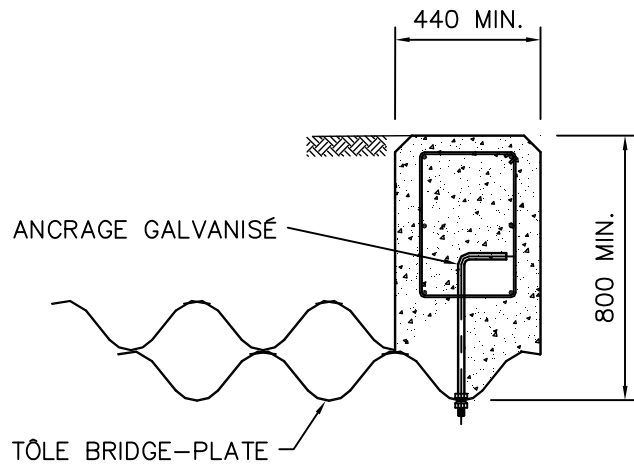


DÉTAIL DU COLLIER DE BÉTON ARMÉ COULÉ EN PLACE
(VUE EN COUPE)

Figure 2 – Ponceaux en forme d’arche



ASSISE – STRUCTURE D'ACIER



MUR DE TÊTE/COLLIER EN BÉTON ARMÉ

Figure 3 – Ponceau rectangulaire

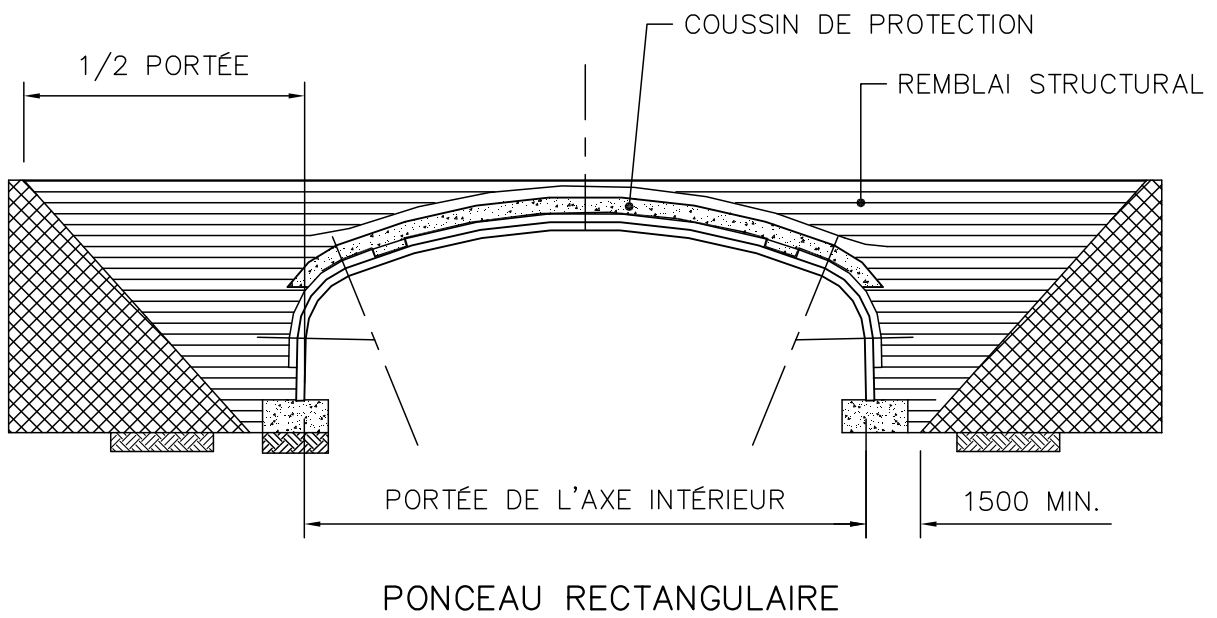
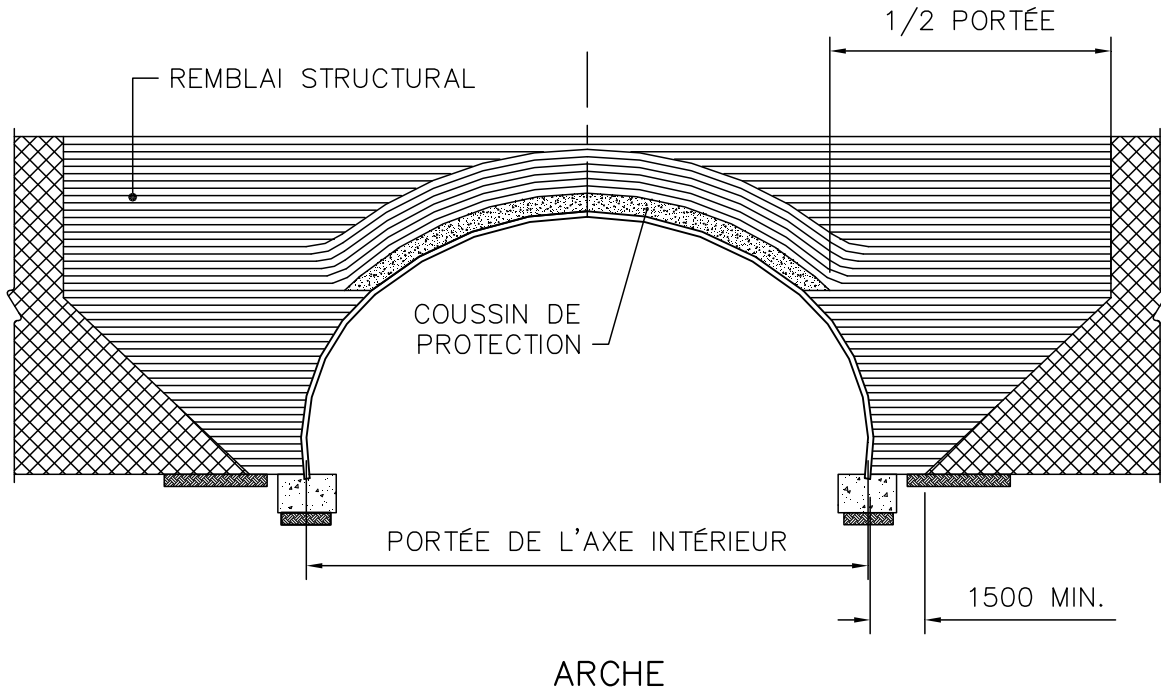


Figure 4 – Remblai structural