



Une division de
WGI Westman Group Inc.



Culées De Pont En Murs-Caissons

Support pour super-structures de
ponts et surcharges routières.

Culées de pont en MURS-CAISSONS

Les culées de pont en murs-caissons d'Armtec constituent une solution de rechange durable et économique aux culées de pont usuelles en béton. Fabriquées en acier galvanisé de grande qualité, les composantes peuvent être facilement boulonnées ensemble sur place ou livrées préassemblés en paquets commodes et légers. Plus besoin d'attendre à cause des temps de coffrage et de la cure, car ces composantes peuvent être installées sous toutes les conditions météo.

Au cours des 60 dernières années, les murs-caissons ont été installés à des centaines de traversées partout au Canada. Armtec peut collaborer avec vous pour concevoir une culée en murs-caissons entièrement adaptée aux besoins uniques de votre projet.

CULÉES DE PONT POUR :

- Traversées en région éloignée
- Chemins d'accès forestier, minier et autres
- Routes et chemins municipaux et provinciaux



POLYVALENTES

- Les composantes en acier galvanisé peuvent être facilement boulonnées ensemble pour créer diverses configurations



DURABLES

- S'adaptent au tassement léger et aux mouvements mineurs du sol



INSTALLATION RAPIDE

- S'installent sans équipement de levage coûteux
- Faciles à boulonner pour les assembler sur place



ÉCONOMIQUES

- Faibles coûts de matériaux et de mise en place.
- Les pièces emboîtées et légères permettent une expédition économique sur de longues distances.



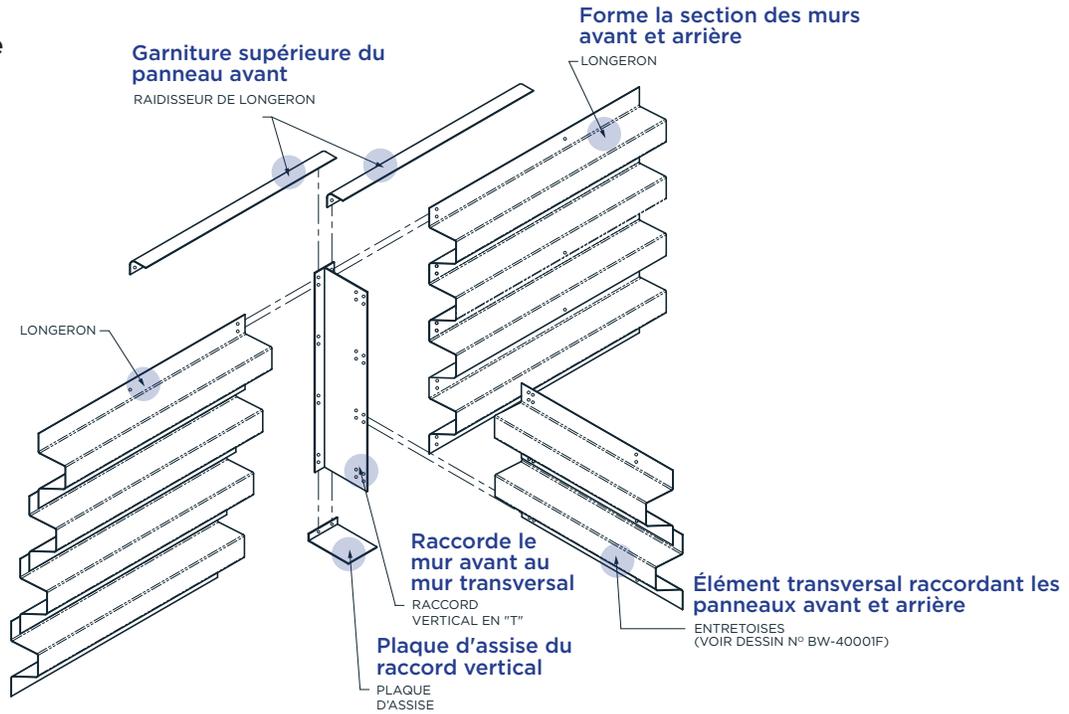
LES COMPOSANTES DES MURS-CAISSONS SONT LÉGÈRES, CE QUI FACILITE LEUR MANUTENTION ET ACCÉLÈRE LEUR INSTALLATION



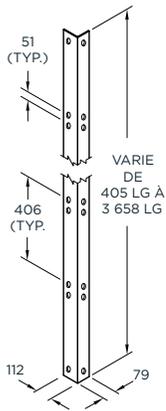
UNE SOLUTION DE RECHANGE ÉCONOMIQUE AUX CULÉES DE PONT EN BÉTON

COMPOSANTES DES MURS-CAISSONS

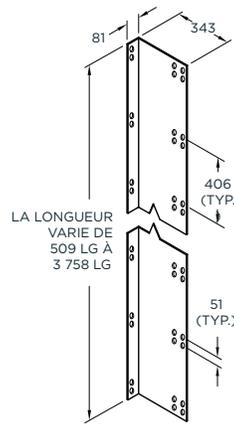
Vue isométrique éclatée



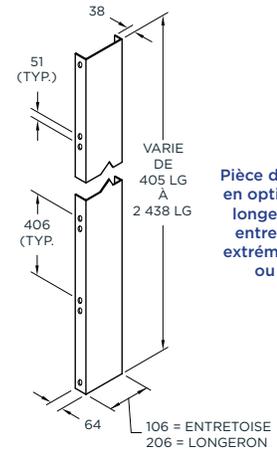
Raccord vertical



Raccord vertical de coin



Fermeture des entretoises et des longerons



Pièce de fermeture en option pour les longerons et les entretoises aux extrémités du mur ou au coin

MODÈLES DE MURS-CAISSONS

Modèle de mur	Profondeur (mm)
B	2 362
C	3 035
D	3 708
E	4 382
F	5 055

Caractéristiques du remblai adéquat

Le remblai doit être constitué d'un matériau granulaire drainant de bonne qualité et de granulométrie bien étalée, ayant un angle de friction interne d'au moins 33°.

Densité du remblai = 22 kN/m³. Compacter le remblai à 90 % du Proctor modifié.

COMPOSANTES DES MURS-CAISSONS

FIGURE 1 : Culée en murs-caissons

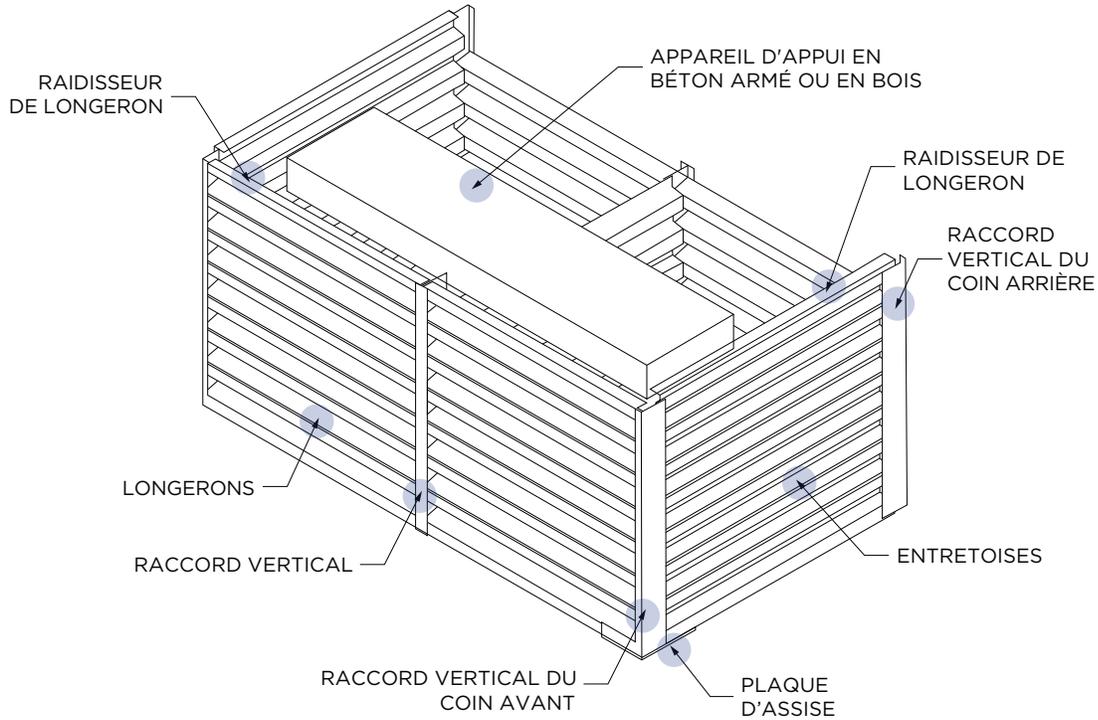
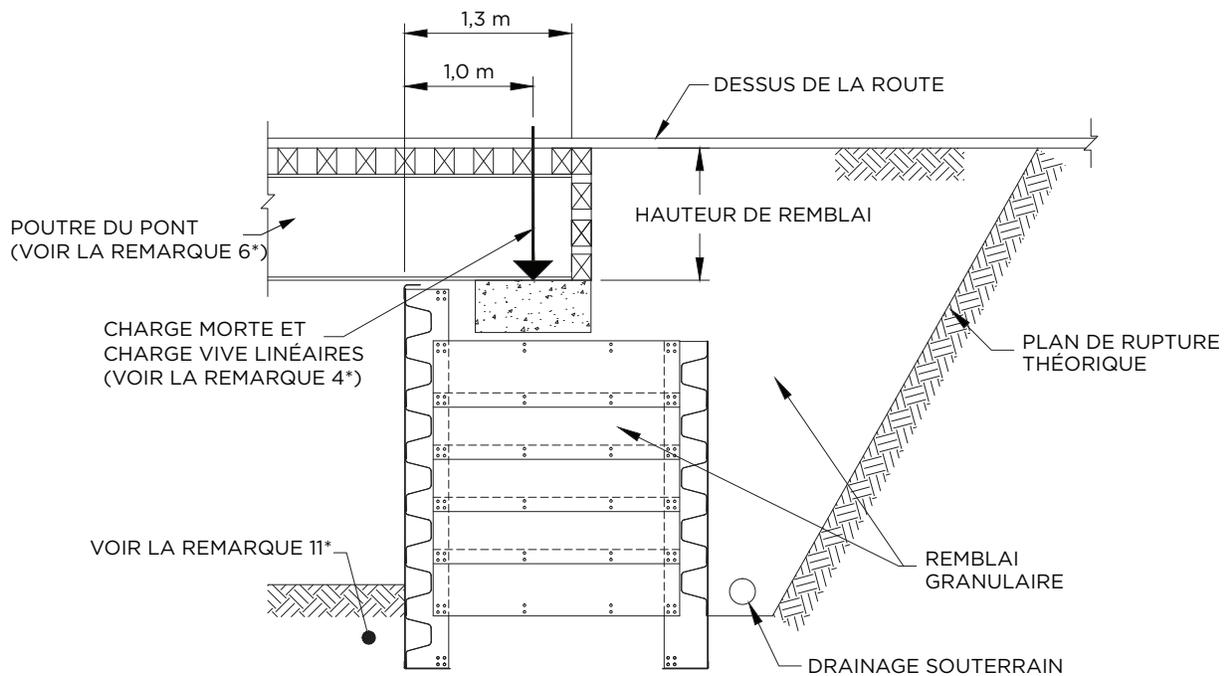


FIGURE 2 : Coupe transversale d'une culée en murs-caissons



*Voir les notes de conception (page 6)

HAUTEURS MAXIMALES PERMISES POUR LES CAISSONS

TABLEAU 1 : Surcharge routière

Hauteur de remblai	Hauteurs maximales permises pour les caissons (véhicule type L-60 ou CL-625)			
	Modèle B	Modèle C	Modèle D	Modèle E
mm	mm	mm	mm	mm
600	3 758	4 977	5 791	6 197
900	4 167	4 977	5 791	6 197
1 200	4 167	4 977	5 791	6 197
1 500	4 167	4 977	5 386	6 197

REMARQUES :

- CHARGE VIVE ENTRE 45 ET 65 KN/M
- VOIR LES NOTES DE CONCEPTION (REMARQUE 4)

TABLEAU 2 : Surcharge hors route pour des camions grumiers L-75

Hauteur de remblai	Hauteurs maximales permises pour les caissons (véhicule type L-75)			
	Modèle B	Modèle C	Modèle D	Modèle E
mm	mm	mm	mm	mm
600	3 758	4 977	5 791	6 197
900	4 167	4 977	5 386	6 197
1 200	4 167	4 977	5 386	6 197
1 500	4 167	4 572	5 386	5 791

REMARQUES :

- CHARGE VIVE ENTRE 60 ET 80 KN/m
- VOIR LES NOTES DE CONCEPTION (REMARQUE 4)

TABLEAU 4 : surcharge hors route pour des camions grumiers L-150

Hauteur de remblai	Hauteurs maximales permises pour les caissons (véhicule type L-150)			
	Modèle C	Modèle D	Modèle E	Modèle F
mm	mm	mm	mm	mm
600	4 167	4 572	4 977	5 386
900	3 758	4 572	4 977	5 386
1 200	3 758	4 167	4 977	5 386
1 500	3 758	4 167	5 572	5 386

REMARQUES :

- CHARGE VIVE ENTRE 120 ET 160 KN/M
- VOIR LES NOTES DE CONCEPTION (REMARQUE 4)

TABLEAU 3 : surcharge hors route pour des camions grumiers L-100

Hauteur de remblai	Hauteurs maximales permises pour les caissons (véhicule type L-100)			
	Modèle C	Modèle D	Modèle E	Modèle F
mm	mm	mm	mm	mm
600	4 977	5 386	5 791	6 197
900	4 572	5 386	5 791	6 197
1 200	4 572	4 977	5 791	6 197
1 500	4 572	4 977	5 386	6 197

REMARQUES :

- CHARGE VIVE ENTRE 75 ET 105 KN/m
- VOIR LES NOTES DE CONCEPTION (REMARQUE 4)

TABLEAU 5 : surcharge hors route pour des camions grumiers L-165

Hauteur de remblai	Hauteurs maximales permises pour les caissons (véhicule type L-165)			
	Modèle C	Modèle D	Modèle E	Modèle F
mm	mm	mm	mm	mm
600	3 353	3 758	4 167	4 572
1 200	2 947	3 353	4 167	4 572
1 500	2 947	3 353	4 167	4 572
1 800	2 947	3 353	3 758	4 572

REMARQUES :

- CHARGE VIVE ENTRE 150 ET 190 KN/M
- VOIR LES NOTES DE CONCEPTION (REMARQUE 4)

NOTES DE CONCEPTION

1. La procédure de conception visant à déterminer la stabilité des caissons est conforme à la théorie de Coulomb. Les pressions latérales qu'exerce la terre sur le mur sont basées sur l'équilibre d'une rupture en coin du sol derrière le caisson. Les hypothèses de principe de la méthode sont les suivantes :

- i. Le remblai doit être constitué d'un matériau granulaire drainant de bonne qualité et de granulométrie uniforme, ayant un angle de friction interne d'au moins 33° .
- ii. Densité du remblai = 22 kN/m^3 . Remblai compacté à 90 % du Proctor modifié.
- iii. Le plan de rupture du sol suit une ligne droite qui part du talon du caisson.

2. Les facteurs de sécurité minimaux permis relativement au renversement et au glissement sont de 2 et de 1,5 respectivement.

3. Pour les hauteurs de mur indiquées, la pression de contact maximale du caisson sur la fondation est de 230 kPa. Si la capacité portante permise du sol est inférieure à 230 kPa, consultez votre représentant Armtec.

4. Les réactions d'extrémité de la superstructure du pont dues à la

charge vive et à la charge morte sont appliquées comme charges linéaires sur le dessus du caisson. La charge linéaire équivaut à la réaction du pont divisée par la longueur de l'appareil d'appui. Les hauteurs maximales permises pour les caissons qui figurent dans les tableaux correspondent à un pont ayant une charge morte de 10 à 30 kN/m. La charge vive du pont est indiquée directement sous chaque tableau (voir la coupe transversale à la figure 2 pour connaître l'emplacement où sont appliquées la charge vive linéaire et la charge morte linéaire).

5. Il ne doit y avoir aucun contact entre les appareils d'appui et les éléments du mur-caisson.

6. La poutre du pont repose sur la culée sur une longueur de 1,3 m (voir la coupe transversale à la figure 2).

7. Toutes les charges sont non pondérées.

8. Il pourrait être nécessaire de renforcer les longerons et/ou les entretoises du mur-caisson — consultez votre représentant Armtec pour connaître les détails.

9. Il incombe au donneur d'ouvrage de s'assurer que les conditions du site

répondent aux exigences ci-dessus ou les dépassent. Il incombe également au donneur d'ouvrage de vérifier que la conception offre une stabilité globale.

10. La charge vive CL-625 est une surcharge de conception type spécifiée par le code CAN/CSA-S6 du groupe CSA pour la conception des ponts routiers. L-75, L-100, L-150 et L-165 désignent des niveaux de surcharge de camions hors route qui sont utilisés par le ministère des Forêts et du Territoire de la Colombie-Britannique pour le secteur de l'exploitation forestière.

11. Si un mur est construit dans l'eau ou à proximité de l'eau, la hauteur des fondations (le bas du mur-caisson) doit être inférieure à la profondeur d'affouillement potentielle. Il est essentiel de prévenir la perte de matériaux de fondation supportant les caissons et la perte de matériaux de remblai retenus par le mur. La conception d'un enfouissement approprié (la profondeur sous le niveau du sol jusqu'à la fondation) et d'une protection adéquate contre l'affouillement doit être déterminée par d'autres intervenants.



LES COMPOSANTES DES MURS-CAISSONS PEUVENT ÊTRE FACILEMENT BOULONNÉES ENSEMBLE POUR CRÉER DIVERSES CONFIGURATIONS



LES MURS-CAISSONS SONT FABRIQUÉS AVEC DES COMPOSANTES EN ACIER GALVANISÉ DURABLE

INSTRUCTIONS DE CONSTRUCTION

Les dessins BW40001F et BW40002F sont fournis avec chaque commande

1. Étapes préliminaires

i. Séparer les pièces et empiler ensemble les pièces similaires. Consulter les dessins pour connaître la nomenclature des pièces. Placer les paquets et les piles de façon que l'eau s'écoule des pièces. Lorsque les pièces sont empilées et accessibles, comparer chacune d'entre elles au bordereau des quantités.

ii. Le numéro de pièce est marqué sur chaque longeron et chaque entretoise. Pour connaître l'épaisseur, consulter le dessin BW40001F (détails et composants standards des murs de soutènement de type caisson, type 2).

Le dessin BW40002F (combinaisons de profondeurs et de hauteurs standards pour les murs de soutènement de type caisson, type 2) montre l'emplacement de chaque longeron selon son épaisseur. Veuillez noter que les longerons sont numérotés à partir du haut du mur, et non à partir du bas.

Par exemple, un mur ayant une hauteur de 2,539 m comprend six longerons de 1,6 mm d'épaisseur à l'avant et quatre longerons de 1,6 mm d'épaisseur sur le panneau arrière. Un mur ayant une hauteur de 4,572 m comprend huit longerons de 1,6 mm d'épaisseur et trois

longerons de 2,0 mm d'épaisseur à l'avant, ainsi que six longerons de 1,6 mm d'épaisseur et trois longerons de 2,0 mm d'épaisseur sur le panneau arrière. L'épaisseur des entretoises ne varie pas pour une même profondeur de mur. Par exemple, pour le modèle de mur D, toutes les entretoises ont une épaisseur de 2,8 mm et une longueur de 3 264 mm.

iii. Déterminer les lignes avant et arrière du mur ainsi que l'emplacement de chaque raccord vertical. Si le mur est placé sur une courbe ou s'il contient des coins de conception spéciale, un autre dessin est alors fourni.

Préparer le coussin granulaire de chaque assise à la bonne élévation, conformément au dessin BW40002F. Veuillez noter que, pour les modèles de mur B ayant une inclinaison de 1:6, la plaque d'assise avant est plus basse que la plaque d'assise arrière. Pour tous les autres murs ayant une inclinaison de 1:6, la plaque d'assise arrière est plus basse.

Si la base du mur est sous le niveau du sol existant, des tranchées ayant une largeur de 450 mm à 600 mm peuvent être creusés pour les éléments inférieurs du mur. La largeur des tranchées doit être suffisante par rapport à leur profondeur pour permettre un

compactage adéquat du remblai qui est adjacent aux éléments. Si du roc sain ou un autre sol très résistant se trouve à moins de 200 mm de l'élévation finale des assises alors le roc ou le sol doit être retiré des emplacements des plaques d'assise sur une zone d'environ 600 mm x 600 mm et remplacé par une couche de remblai lâche de 200 mm.

OUTILS TYPIQUES NÉCESSAIRES

- Clés de monteur d'acier
- Broches d'assemblage (goupille)
- Clés à douille avec cliquet
- Tachéomètre et niveau
- Niveau à bulle
- Cordeaux à craie, rubans, etc.
- Boulonneuses mécaniques ou clés à chocs
- Grue mobile ou nacelle élévatrice
- Perceuse électrique $\frac{3}{4}$ avec forets et alésoirs
- Scie à métaux ou autre scie à couper le métal

REMARQUE :

DES TROUS DOUBLES SONT PERCÉS SUR LE CHEVAUCHEMENT HORIZONTAL DES ENTRETOISES; TOUTEFOIS, POUR LES ENTRETOISES INTÉRIEURES (REMBLAI DE CHAQUE CÔTÉ), LE BOULONNAGE PEUT ÊTRE EFFECTUÉ SUR UN SEUL TROU DE CES DOUBLES TROUS.



GRÂCE À SA CONCEPTION LÉGÈRE ET MODULAIRE, LE MUR-CAISSON EST LA SOLUTION IDÉALE POUR LES CULÉES DE PONT EN RÉGION ÉLOIGNÉE.

2. Assemblage

i. Placer les plaques d'assise et les raccords verticaux aux bons endroits. Les raccords verticaux dont la longueur excède 3 758 mm contiendront au moins deux pièces. Consulter le dessin BW40001F pour connaître la composition des raccords verticaux.

Veillez noter que, sur les murs standards, la longueur des raccords verticaux arrière est inférieure de 812 mm à la longueur des raccords avant. Si un raccord vertical comprend deux ou trois pièces, il sera souvent plus facile de l'ériger s'il n'est pas préassemblé sur toute sa longueur. Le connecteur d'un coin supérieur sera identique au connecteur du coin inférieur opposé.

ii. Fixer les plaques d'assise aux raccords verticaux (serrage manuel), puis fixer deux entretoises inférieures (serrage manuel) aux raccords verticaux avant et arrière. Placer les deux premières unités debout et les maintenir en place. (Pour connaître les directives de préassemblage, consulter la remarque 4 des instructions de construction, Autres méthodes d'assemblage).

iii. Fixer deux longerons (serrage manuel) à l'avant de même qu'à l'arrière. Consulter le dessin BW40002F pour connaître la bonne épaisseur des longerons.

iv. Vérifier ensuite l'alignement de ce premier caisson. S'assurer que les raccords verticaux sont bien d'aplomb (pour les murs verticaux) ou que leur inclinaison est adéquate. Il est utile de fixer temporairement un raidisseur de longeron dans le haut de chaque panneau. Quand l'alignement de toutes les pièces est correct, serrer tous les

boulons, sauf les boulons supérieurs des entretoises et longerons supérieurs. Sur les murs hauts, utiliser plus d'un longeron afin que les raccords soient parallèles.

Veillez noter que, si la configuration du mur-caisson est standard, les entretoises doivent être parallèles les unes par rapport aux autres et perpendiculaires à 90° pour que la mise en place soit adéquate.

v. Continuer l'assemblage du mur; vérifier l'alignement des caissons subséquents avant de serrer les boulons. La séquence des opérations n'est pas importante et pourrait varier. Pour faciliter l'assemblage, il faut toutefois prendre les précautions suivantes :

v.1 Avant de serrer les boulons, s'assurer que les raccords verticaux sont espacés à la bonne distance dans le haut.

v.2 Il est plus facile d'effectuer le remblayage, surtout pour les caissons de grande hauteur, si les côtés des caissons n'ont pas été construits trop haut.

v.3 Sur les sections transversales des extrémités, il faut fermer les extrémités de toutes les entretoises pour lesquelles il n'y a pas de terre de chaque côté. Les fermetures d'entretoise doivent être installées avec les entretoises.

v.4 Sur certains coins spéciaux, il faut fermer les extrémités des longerons au moyen de fermetures de longeron. Ce détail figurera sur des instructions ou dessins spéciaux.

v.5 Révérer que tous les boulons des zones à remblayer ont été serrés adéquatement.

v.6 Sur les raccords verticaux aboutés, la plaque d'assemblage doit se trouver sur la partie de l'âme située du côté opposé à celui des entretoises.

vi. Les coins spéciaux ou d'autres détails figureront sur des dessins supplémentaires. Étudier ces dessins attentivement avant de commencer à ériger les sections spéciales.

Les procédures varieront. Cependant, de façon générale, il est préférable d'ériger un des raccords verticaux et de le fixer fermement à cette étape. Les plaques et dispositifs de fixation spéciaux ainsi que le deuxième raccord vertical seront ensuite supportés pendant l'assemblage.

vii. Dans certains cas, il faut renforcer les entretoises des sections transversales des extrémités au moyen de tirants attachés à la prochaine section transversale. Des détails spéciaux sont fournis pour expliquer cette procédure. Les tirants doivent être installés avant de commencer à remblayer les caissons d'extrémité.

viii. Quand des murs de profondeurs différentes sont adjacents, il faut utiliser un raccord vertical de transition pour relier les longerons du mur plus étroit aux entretoises du prochain caisson. La longueur du raccord vertical de transition doit être égale à la hauteur du mur le plus bas; le raccord doit être boulonné aux entretoises de façon que sa patte la plus longue soit placée contre les entretoises. Il faut remblayer cette zone avec précaution pour éviter que les matériaux de remblayage tombent par les ondulations ouvertes des entretoises.



LA FAÇADE EN BOIS DONNE UNE APPARENCE NATURELLE À CETTE CULÉE DE PONT EN MURS-CAISSONS.



UNE SOLUTION DURABLE ET ÉCONOMIQUE POUR LES CULÉES DE PONT

3. Remblai

i. Matériaux de remblai — il est recommandé d'utiliser de bons matériaux granulaires, conformément au point 1 des notes de conception.

ii. Si des drains installés derrière ou à travers le mur sont intégrés à la conception, les installer avant de commencer le remblayage.

iii. Il faut d'abord remblayer l'intérieur des caissons; de façon générale, le mur-caisson doit avoir été mis en place sur une hauteur d'au moins 1 200 mm avant de commencer le remblayage à l'extérieur du caisson ou derrière celui-ci. Remblayer ensuite la zone qui se trouve immédiatement devant le mur en lui donnant à peu près l'inclinaison finale si possible.

iv. Les matériaux de remblai doivent être placés en couches de 200 mm ou moins; chaque couche doit être nivelée et bien compactée avant de placer la couche suivante. Il ne faut laisser aucun vide dans les caissons ni à l'extérieur de ceux-ci. Remplir toutes les ondulations des entretoises et des longerons, sans toutefois endommager les éléments du mur avec les véhicules à benne ou l'équipement de compaction.

À l'intérieur des caissons, faire preuve de prudence pour ne pas utiliser de compacteurs motorisés à moins de 300 mm des longerons avant.

v. Remblayer les caissons bien au-dessus du niveau de remblai derrière le mur (au moins 1 200 mm) afin d'assurer la stabilité du mur. Cependant, si le

panneau arrière du mur est près de la terre ou du roc et que l'espace de manœuvre est extrêmement restreint, alors il faut remblayer cette zone avant que les longerons arrière soient installés trop haut pour qu'il soit possible d'y accéder.

4. Autres méthodes d'assemblage

i. Si l'on dispose d'équipement de manutention adéquat, une méthode de construction rapide et économique consiste à préassembler les sections transversales (entretoises), en tout ou en partie. Toutes les tâches s'exécutent alors à une bonne hauteur et le boulonnage s'effectue à plat, ce qui accélère le travail, qu'il soit fait à la main ou à l'aide d'outils électriques.

i.a Des chevalets et des madriers peuvent généralement servir à créer une table d'assemblage adéquate.

Poser les entretoises (trous dirigés vers le haut) de façon qu'elles soient parfaitement alignées et avec leurs extrémités appuyées l'une contre l'autre, puis les boulonner ensemble grâce aux trous intermédiaires.

i.b Placer ensuite les raccords verticaux sur les extrémités des entretoises; vérifier qu'ils sont bien parallèles, puis les boulonner aux entretoises en serrant fermement. Fixer lâchement les plaques d'assise au bas des raccords verticaux.

i.c La section transversale assemblée est ensuite posée sur la fondation préparée, puis reliée lâchement à la section transversale précédente ou au caisson précédent au moyen d'un

longeron ou deux dans le bas, à l'avant et à l'arrière, et de longerons ou raidisseurs de longeron dans le haut. Aplomber la nouvelle section transversale, puis serrer les boulons. Les autres longerons sont ensuite boulonnés en place.

ii. Dans certains cas, il sera très avantageux de préassembler les sections de murs avant et arrière.

Il est suggéré d'utiliser cette méthode si l'on dispose d'équipement de levage et qu'on a accès à une zone de travail adéquate.

ii.a Créer une plateforme de travail au moyen de chevalets et de madriers.

ii.b Poser les raccords verticaux de façon que les pattes des tés soient dirigées vers le haut, puis les boulonner lâchement aux longerons supérieurs et inférieurs (ou aux raidisseurs de longeron).

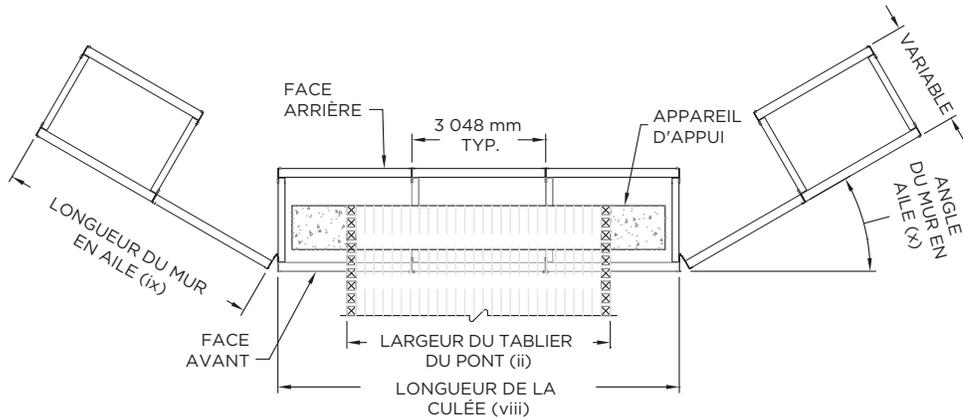
ii.c S'assurer que les raccords verticaux sont parallèles aux longerons et bien alignés avec ceux-ci, puis continuer à installer les longerons en serrant les boulons au fur et à mesure. Fixer les plaques d'assise.

ii.d Soulever la section terminée du mur avant ou arrière pour la mettre en position sur les coussins granulaires des plaques d'assise; s'assurer que l'inclinaison est adéquate, puis maintenir en place.

ii.e Soulever l'autre panneau en suivant la même procédure, puis le fixer au panneau déjà érigé en utilisant des entretoises, en commençant par le bas.

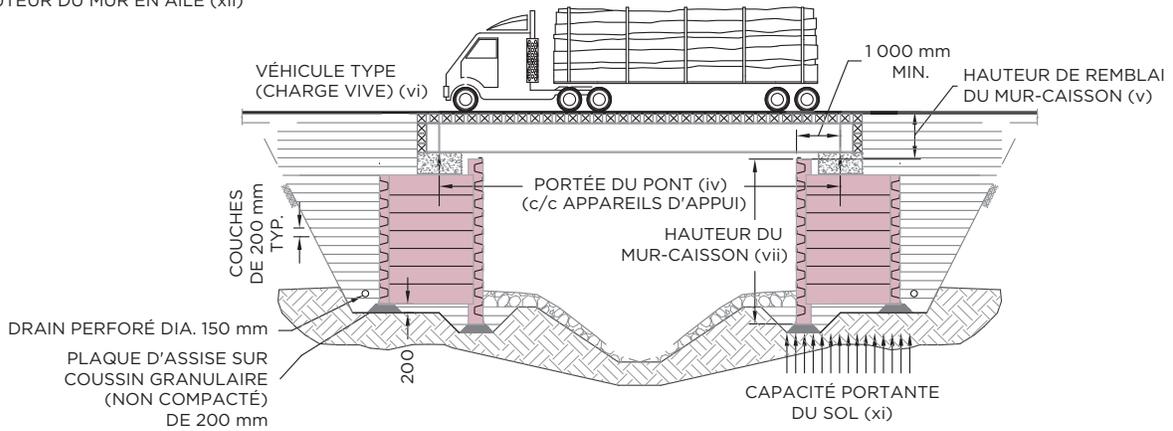


FICHE DE DEMANDE DE RENSEIGNEMENTS SUR LES CULÉES DE PONT EN MURS-CAISSONS



RENSEIGNEMENTS SUR LE PONT

- POIDS TOTAL DU PONT (i)
- LARGEUR DU TABLIER DU PONT (ii)
- NOMBRE DE VOIES DE CIRCULATION (iii)
- HAUTEUR DU MUR EN AILE (xii)



Renseignements obligatoires				Choisir les véhicules types	
i	Poids total du pont	vii	Hauteur de la culée (mur-caisson)	CL-625 (route)	
ii	Largeur du tablier de pont	viii	Longueur de la culée (mur-caisson)	CL-800 (route)	
iii	Nombre de voies de circulation	ix	Longueur du mur en aile	Camion grumier - 75 tonnes	
iv	Portée du pont	x	Angle du mur en aile	Camion grumier - 100 tonnes	
v	Hauteur de remblai	xi	Capacité portante du sol	Camion grumier - 150 tonnes	
vi	Véhicule type (charge vive)	xii	Hauteur du mur en aile (non montrée)	Autre (Veuillez préciser)	

Armtec est soucieux de l'environnement en soutenant une utilisation limitée du papier.



ATLANTIQUE

Shediac, NB
Sackville, NB
Truro, NS
Bishop's Falls, NL
St. John's, NL

CENTRALE

Cambridge, ON
Comber, ON
Forest, ON
Guelph, ON
Orangeville, ON
Peterborough, ON
Sudbury, ON
Thunder Bay, ON
Walkerton, ON
Woodstock, ON
St-Augustin, QC
St-Clet, QC

PRAIRIES

Calgary, AB
Edmonton, AB
Grande Prairie, AB
Ponoka, AB
Redwater, AB
Winnipeg, MB
Regina, SK
Saskatoon, SK

OUEST

Dawson Creek, BC
Genelle, BC
Langley, BC
Nanaimo, BC
Prince George, BC



Membre platine

Découvrez comment les culées de pont en **MURS-CAISSONS** peuvent être utilisées pour votre prochain projet.

Composez le **1-800-565-1152** ou visitez **armtec.com**