

# **DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRES**

## **SOUS-SECTION 6.61**

### **LEVAGE DE PONT**

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>PAGE</b>
<b>SOUS-SECTION 6.61 LEVAGE DE PONT .....</b>	<b>1</b>
6.61.1 GÉNÉRALITÉS.....	1
6.61.2 UNITÉS DE MESURE .....	1
6.61.3 NORMES DE RÉFÉRENCE .....	1
6.61.4 MATÉRIAUX .....	2
6.61.5 ÉQUIPEMENT ET OUTILLAGE.....	2
6.61.6 CONCEPTION.....	3
6.61.7 EXÉCUTION DES TRAVAUX .....	5

## SOUS-SECTION 6.61 LEVAGE DE PONT

### 6.61.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.61.1.1 La présente sous-section décrit les exigences relatives aux travaux de levage de pont prévus au présent Contrat.
- 6.61.1.2 Les exigences particulières, le cas échéant, concernant les travaux de levage de pont prévus au présent Contrat sont indiquées aux plans et à la Section 4 *Conditions techniques particulières*.
- 6.61.1.3 Les exigences relatives au remplacement des appareils d'appuis sont décrites à la sous-section 6.62 *Appareils d'appui*.

### 6.61.2 UNITÉS DE MESURE

- 6.61.2.1 Les unités de mesure et leurs symboles respectifs utilisés à la présente sous-section se décrivent comme suit :

Unité de mesure	Désignation	Symbole
longueur	millimètre	mm

### 6.61.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- 6.61.3.1 L'Entrepreneur doit exécuter tous les travaux de levage de pont conformément aux exigences des normes et documents suivants, auxquels s'ajoutent les prescriptions du présent Contrat :

6.61.3.1.1 (ACNOR(CSA)) Association canadienne de normalisation :

- CAN/CSA-A23.1/A23.2 *Béton: Constituants et exécution des travaux / Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton;*
- CAN/CSA-A23.3 *Calcul des ouvrages en béton;*
- CAN/CSA G40.20/G40.21 *Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé / Acier de construction;*
- CAN/CSA S6 *Code canadien sur le calcul des ponts routiers.*

6.61.3.1.2 (ASTM) ASTM International :

- ASTM A123/A123M *Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products.*

6.61.3.1.3 (MTQ) Ministère des Transports du Québec :

- MTQ – *Cahier des charges et devis généraux (CCDG).*

## **6.61.4 MATÉRIAUX**

### **6.61.4.1 SYSTÈME DE LEVAGE**

6.61.4.1.1 Le levage des travées doit se faire à l'aide d'un système de levage.

6.61.4.1.2 Certains éléments du système de levage peuvent être fournis par le Propriétaire. Le cas échéant, les éléments fournis du système de levage sont indiqués aux plans.

### **6.61.4.2 SUPPORTS TEMPORAIRES**

6.61.4.2.1 Les cales, les bancs, et les selles composant les supports temporaires doivent être fabriqués en acier galvanisé.

6.61.4.2.2 Les cales peuvent être de diverses épaisseurs spécifiques ou biseautées en fonction de la méthode de levage de l'Entrepreneur et des conditions des surfaces adjacentes et sous-jacentes.

## **6.61.5 ÉQUIPEMENT ET OUTILLAGE**

6.61.5.1 Les équipements et les outillages utilisés, tels que les pompes hydrauliques, les vérins et les valves, doivent être de capacité suffisante, de façon à ne pas être sollicités à plus de 75 % de leur capacité nominale.

6.61.5.1.1 Au moins quatorze (14) jours avant la date à laquelle les travaux de levage sont prévus, l'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur les fiches techniques des équipements et de l'outillage prévus, tels que pompes hydrauliques, vérins et valves, attestant qu'ils ont une capacité suffisante pour répondre à l'exigence du paragraphe 6.61.5.1 précédent.

6.61.5.1.2 Le levage doit se faire avec un système de levage synchronisé à automate contrôlé par un ordinateur.

6.61.5.2 Le système hydraulique doit être muni de valves anti-retour afin d'assurer une pression uniforme et constante sur chacun des vérins utilisés pour l'opération de levage.

6.61.5.3 Les vérins du système de levage doivent être munis d'un écrou de blocage permettant de réaliser un verrouillage mécanique de la charge, ce qui doit empêcher le vérin de s'affaisser en cas de panne ou de bris du système hydraulique. L'écrou de blocage doit avoir une capacité suffisante pour supporter l'ensemble des charges permanentes additionnées des surcharges pondérées indiquées aux plans.

- 6.61.5.4 Tous les vérins doivent être reliés à un système hydraulique commun.
- 6.61.5.4.1 Le système hydraulique doit être muni de manomètres indiquant la pression de chacun des vérins qui y sont reliés.
- 6.61.5.5 Lors des déplacements verticaux du tablier, du levage et de la remise en place, un instrument de lecture continue du déplacement vertical doit être installé pour permettre la lecture du déplacement vertical de chacune des poutres de la travée. Ce déplacement vertical ne doit pas avoir un différentiel de plus de 1,5 mm entre deux (2) poutres ou fermes.
- 6.61.5.5.1 Les instruments de lecture du déplacement vertical des poutres doivent permettre la lecture avec une précision d'au moins 0,1 mm.

## **6.61.6 CONCEPTION**

- 6.61.6.1 Avant de débiter la conception, l'Entrepreneur doit vérifier, sur place, l'espace disponible pour placer les vérins et doit vérifier l'état de détérioration des éléments structuraux sur lesquels les vérins et les supports temporaires seront appuyés, afin de s'assurer qu'ils soient aptes à reprendre les charges imposées et les déplacements engendrés par le levage.
- 6.61.6.1.1 L'Entrepreneur doit vérifier la présence de services publics sous ou dans les éléments de la structure du pont afin de s'assurer que ceux-ci ne seront pas endommagés lors du levage.
- 6.61.6.2 Au moins quatorze (14) jours avant la date à laquelle les travaux de levage sont prévus, l'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur, pour examen, la méthode détaillée proposée pour le levage du pont.
- 6.61.6.3 L'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur qui effectue la conception du système de levage doit être un ingénieur membre l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ) et ayant plus de dix (10) années d'expérience en travaux de structure et autres travaux similaires. L'Entrepreneur doit remplacer tout ingénieur concepteur qui, de l'avis de l'Ingénieur, ne répond pas à ces exigences.
- 6.61.6.4 L'Entrepreneur est responsable de la conception de la méthode de levage, incluant la vérification de la capacité des éléments structuraux existants, s'ils sont utilisés pour transmettre des charges ou imposer des déplacements engendrés par le système de levage et les supports temporaires.
- 6.61.6.4.1 L'Entrepreneur doit également réaliser, selon le cas, la conception d'un système de blocage transversal de la travée lors des opérations de levage et de support du tablier.

- 6.61.6.5 L'Entrepreneur doit considérer, sans toutefois s'y limiter, la charge permanente, les surcharges de la circulation, le vent, les effets dynamiques, les forces de freinage, la dilatation et toute autre charge indiquée aux plans, les dimensions et l'état actuel des éléments existants, ainsi que la pente des travées au point de levage.
- 6.61.6.6 L'Entrepreneur doit également considérer dans la conception de la méthode de levage que la surface sur laquelle le système de levage repose peut ne pas être horizontale.
- 6.61.6.7 L'Entrepreneur doit produire un plan détaillé de la méthode de levage des travées, incluant le dimensionnement et notes de calcul des éléments suivants :
- 6.61.6.7.1 le système de levage;
  - 6.61.6.7.2 l'équipement de levage des travées incluant vérins et pompes;
  - 6.61.6.7.3 les plaques de répartition des charges;
  - 6.61.6.7.4 la méthode d'assujettissement des supports temporaires;
  - 6.61.6.7.5 la pression hydraulique nécessaire pour soulever la charge prévue et ce, pour chaque vérin;
  - 6.61.6.7.6 tout autre élément requis pour le levage du pont (cales, coulis et mortier).
- 6.61.6.8 Les plans des éléments du système de levage fournis par le Propriétaire sont joints au présent devis pour information. L'Entrepreneur doit s'assurer des dimensions réelles des différents éléments du système de levage avant de débiter les travaux.
- 6.61.6.9 L'Entrepreneur doit contrôler, le cas échéant, l'état de toutes les soudures des éléments soudés du système de levage par examen magnétoscopique et par inspection par ultrasons. L'Entrepreneur doit réparer toutes les déficiences relevées des suites de ces examens et inspections.
- 6.61.6.10 Les plans détaillés de la méthode de levage présentés par l'Entrepreneur doivent référer aux plans des éléments du système de levage fournis par le Propriétaire et, l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur doit les compléter ou les amender s'il le juge nécessaire.
- 6.61.6.11 L'Entrepreneur peut proposer des procédures et des systèmes de levage alternatifs à ceux fournis ou proposés par le Propriétaire. L'Entrepreneur peut modifier en partie les éléments du système de levage sur autorisation de l'Ingénieur. L'Entrepreneur ne peut toutefois pas réclamer de coût additionnel au Propriétaire pour la conception, la fabrication, la fourniture et l'utilisation de tels procédures et systèmes alternatifs ou modifiés.

6.61.6.12 Si des supports temporaires doivent être utilisés pour les fins des opérations de levage et jusqu'à la mise en charge des appareils d'appui, l'Entrepreneur doit porter une attention particulière aux charges et aux déplacements imposés par la dilatation thermique du tablier lors de la conception de ces éléments.

## **6.61.7 EXÉCUTION DES TRAVAUX**

### **6.61.7.1 PLANIFICATION DES TRAVAUX**

6.61.7.1.1 Au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux de levage du pont, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur, pour examen, les plans et les notes de calcul des installations temporaires et les fiches techniques de tous les éléments utilisés dans leur construction, le tout conformément à la sous-section 6.15 *Installations temporaires*.

6.61.7.1.2 L'Entrepreneur doit aviser l'Ingénieur de la date de début des travaux de levage des travées au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux.

6.61.7.1.3 Les installations temporaires doivent permettre un accès continu simultané à tous les points de levage afin d'assurer une coordination efficace de l'opération de levage et permettre à l'Ingénieur d'avoir accès en tout temps à chaque point de levage.

6.61.7.1.4 L'Entrepreneur doit fournir toute la main-d'œuvre, les dispositifs d'accès temporaire et tout l'équipement et l'outillage spécialisé ainsi que les systèmes de levage, à l'exception des éléments fournis par le Propriétaire, le cas échéant, requis pour effectuer l'opération de levage.

6.61.7.1.5 Le levage des travées doit se faire sous la responsabilité et l'autorité de l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur qui doit :

6.61.7.1.5.1 vérifier l'état du matériel fourni par le Propriétaire, le cas échéant :

6.61.7.1.5.1.1 il est prévu que des inspections spécifiques de l'état des éléments du système de levage fournis par le Propriétaire, le cas échéant, seront effectuées par le Propriétaire avant l'exécution des travaux de l'Entrepreneur. Les rapports d'inspection pourront être consultés par l'Entrepreneur sur demande;

6.61.7.1.5.1.2 nonobstant ce qui précède, le Propriétaire se dégage de toute responsabilité relativement aux éléments du système de levage et aux autres éléments fournis. L'Entrepreneur est responsable du système de levage et des éléments qui lui sont fournis et doit effectuer à ses frais, toute inspection complémentaire de ceux-ci qu'il juge nécessaire avant le début des travaux de levage;

6.61.7.1.5.1.3 l'Entrepreneur doit effectuer un pré-assemblage au sol du système de levage avant son érection sur la structure;

- 6.61.7.1.5.2 s'assurer de la conformité de la fabrication et de l'installation de tout système de levage et de tous les éléments utilisés pour le levage, aux plans et à la méthode proposés par l'Entrepreneur et examinés par l'Ingénieur;
- 6.61.7.1.5.3 établir, pour chaque élément structural à soulever, une méthode de contrôle de changement de niveau entre le dessus de l'assise et le point d'appui de l'élément structural à soulever.
- 6.61.7.1.6 Le levage ne doit pas commencer avant que toutes les pièces neuves et les appareils d'appui à installer ne soient livrés au chantier et que la réalisation des travaux d'acier ou de béton connexes requis pour le levage ne soient complétés. La période durant laquelle la travée est supportée sur les supports temporaires doit être la plus courte possible.
- 6.61.7.1.7 L'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur doit effectuer une inspection du système de levage en présence de l'Ingénieur et lui fournir une attestation écrite de la conformité de l'installation du système de levage et autres éléments requis pour le levage des travées.
- 6.61.7.1.8 Le système de levage doit être testé à une pression test, sans soulèvement de l'ouvrage, afin de détecter toute fuite ou perte de pression du circuit hydraulique. La pression test doit être de l'ordre de 90% de la pression de levage.
- 6.61.7.1.9 Avant chaque opération de levage ou de remise en place des travées, l'Entrepreneur doit tenir une réunion de coordination en présence de l'Ingénieur et de l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur, afin de s'assurer que la méthode de levage est comprise de tous les employés et intervenants participant à l'opération.
- 6.61.7.1.10 Pendant toute la durée des opérations de levage, l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur doit s'assurer que la méthode de levage est appliquée en toute sécurité et qu'il n'y ait pas d'improvisation sur le chantier pouvant compromettre l'intégrité du pont.
- 6.61.7.1.11 Le levage et la remise en place de la travée doivent être supervisés par l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur qui doit être présent sur les lieux pendant toute la durée des manœuvres relatives au levage et à la remise en place des travées.
- 6.61.7.1.12 Les opérations de levage doivent être instrumentées. L'Entrepreneur doit tenir un registre des opérations et des mesures effectuées incluant, sans toutefois s'y limiter, le pas, la pression et la charge.
- 6.61.7.1.13 Le dossier de suivi des opérations de levage doit être remis à l'Ingénieur dans les sept (7) jours de la fin des opérations de levage.
- 6.61.7.1.14 Tout défaut de l'Entrepreneur de se conformer aux exigences des paragraphes 6.61.7.1.7 à 6.61.7.1.13 de la présente sous-section, entraînera l'application de l'article 5.35.12 *Dommages-intérêts pour non-respect des exigences se rapportant aux opérations de levage* de la Section 5 *Conditions administratives normalisées*.

## 6.61.7.2 OPÉRATION DE LEVAGE

- 6.61.7.2.1 Sauf indication contraire aux plans, le soulèvement doit être effectué de façon uniforme par pas maximal de 1,5 mm et la hauteur de soulèvement doit être vérifiée pour chaque élément structural soulevé (poutres et fermes) avant de procéder au pas suivant. De plus, les éléments structuraux du pont, tels que les joints, les glissières de béton, les garde-corps et les structures d'acier situés à proximité du point de levage, doivent être inspectés continuellement de façon à toujours s'assurer qu'aucun dommage n'est causé par des contraintes excessives.
- 6.61.7.2.2 En cas de bris de vérins, des éléments de support temporaire en acier doivent être installés aux endroits appropriés pour soutenir les charges de façon sécuritaire. Leur position ne doit pas interférer avec la position prévue des nouveaux appareils d'appuis ou des nouvelles pièces à installer. Ils ne doivent également pas nuire aux travaux devant être exécutés durant la période se situant entre les opérations de levage et de remise en place des travées.
- 6.61.7.2.3 Durant toute la durée de l'opération de levage, tous les vérins doivent être reliés au système hydraulique afin de maintenir la même pression sur chacun d'eux.
- 6.61.7.2.3.1 Toutes les poutres d'une travée qui s'appuient sur une pile doivent être soulevées simultanément : l'écart de hauteur de soulèvement entre les différentes poutres doit être inférieur à 1,5 mm.
- 6.61.7.2.4 Les pressions hydrauliques doivent être suivies en continu afin d'éviter tout dépassement des pressions établies pour le levage par l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur.
- 6.61.7.2.5 Durant l'opération de levage, l'Entrepreneur doit s'assurer que les éléments sollicités du système de levage ne se fissurent et ne se déforment pas. Le cas échéant, les travaux doivent être arrêtés immédiatement. L'Entrepreneur doit en aviser immédiatement l'Ingénieur et les éléments affectés doivent être réparés et renforcés conformément aux instructions de l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur, sujet à l'autorisation de l'Ingénieur.
- 6.61.7.2.6 Pendant toute la période des travaux et, tout particulièrement durant l'opération de levage, l'Entrepreneur doit réaliser au minimum une inspection quotidienne (7 jours/semaine) « doigt sur la pièce » afin de s'assurer que les éléments sollicités de la structure et les systèmes de support et d'assujettissement temporaires ne se fissurent et ne se déforment pas. Le cas échéant, les travaux doivent être arrêtés immédiatement. L'Entrepreneur doit en aviser immédiatement l'Ingénieur et les éléments affectés doivent être réparés conformément aux directives de l'Ingénieur. L'Entrepreneur doit remettre à l'Ingénieur un rapport signé couvrant toutes ses inspections et ses vérifications à la fin des travaux de levage.
- 6.61.7.2.7 La hauteur des supports temporaires doit être ajustée au fur et à mesure du soulèvement de chacun des éléments par l'ajout de cales. L'épaisseur des cales doit être telle que la hauteur entre le dessus du support temporaire et le dessous de l'élément soulevé soit toujours inférieure à 1,5 mm.

- 6.61.7.2.8 Lorsque le soulèvement atteint la hauteur indiquée aux plans, les supports temporaires doivent être assujettis avant de décharger le vérin pour éviter tout mouvement possible (déplacement latéral et torsion). La méthode d'assujettissement doit être approuvée par l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur.
- 6.61.7.2.8.1 Pour les ponts à travées non continues, s'il n'y a pas de hauteur indiquée aux plans, la hauteur maximale du soulèvement doit être de 10 mm de plus que le niveau final du pont.
- 6.61.7.2.8.2 Pour les ponts à travées continues, s'il n'y a pas de hauteur indiquée aux plans, la hauteur maximale du soulèvement doit être de 3 mm de plus que le niveau final du pont.
- 6.61.7.2.9 Les travaux de remplacement des appareils d'appui existants ou d'installation d'éléments neufs ne peuvent pas être réalisés avant que l'ingénieur concepteur de l'Entrepreneur n'ait reçu l'autorisation écrite de l'Ingénieur.
- 6.61.7.2.10 La remise en place des éléments soulevés doit être effectuée en utilisant la même méthode que celle utilisée pour le levage.
- 6.61.7.2.11 Le système de levage et de supports temporaires ne peut être démantelé qu'après l'acceptation des travaux par l'Ingénieur et réception de son autorisation écrite.
- 6.61.7.2.12 À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit remettre au Propriétaire, à un endroit déterminé par l'Ingénieur, tous les éléments du système de levage et autres éléments utilisés pour le levage des travées fournis par le Propriétaire.

---

**FIN DE LA SOUS-SECTION**