

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

## **SOUS-SECTION 6.31**

### **ARMATURES POUR LE BÉTON**

## TABLE DES MATIÈRES

	<b>PAGE</b>
<b>SOUS-SECTION 6.31 ARMATURES POUR LE BÉTON .....</b>	<b>1</b>
6.31.1 GÉNÉRALITÉS .....	1
6.31.2 NORMES DE RÉFÉRENCE .....	1
6.31.3 MATÉRIAUX.....	2
6.31.4 INSPECTION ET ENTREPOSAGE.....	4
6.31.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX .....	4

## SOUS-SECTION 6.31 ARMATURES POUR LE BÉTON

### 6.31.1 GÉNÉRALITÉS

- 6.31.1.1 La présente sous-section 6.31 *Armatures pour le béton* précise les exigences relatives aux travaux d'acier d'armature, de treillis métallique et d'ancrages prévus au présent Contrat.
- 6.31.1.2 À moins d'indication spécifique sur les dessins, les nouvelles barres d'armatures que l'**Entrepreneur** doit fournir et mettre en place qui sont mentionnées aux dessins et devis sont toutes en unités métriques. Les barres existantes identifiées aux dessins peuvent être identifiées en unités métriques ou impériales.
- 6.31.1.3 Les exigences particulières le cas échéant, concernant les travaux d'acier d'armature, de treillis métallique et d'ancrages prévus au présent Contrat sont données à la Section 4 *Conditions techniques particulières* et aux dessins.
- 6.31.1.4 Les exigences relatives aux coffrages sont décrites à la sous-section 6.32 *Coffrages*.
- 6.31.1.5 Les exigences relatives au béton coulé en place sont décrites à la sous-section 6.33 *Béton coulé en place*.
- 6.31.1.6 Les exigences relatives au béton projeté par voie sèche sont décrites à la sous-section 6.34 *Béton projeté*.

### 6.31.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- 6.31.2.1 L'**Entrepreneur** doit exécuter tous les travaux d'acier d'armature, de treillis métallique et d'ancrages conformément aux exigences des normes et documents suivants auxquels s'ajoutent les prescriptions du Contrat :
- 6.31.2.1.1 (ACI) American Concrete Institute :
- ACI 315-99 *Details and Detailing of Concrete Reinforcement*.
- 6.31.2.1.2 (ASTM) ASTM International :
- ASTM E1512-01(2007) *Standard Test Methods for Testing Bond Performance of Bonded Anchors*;
  - ASTM A185/A185M-07 *Standard Specification for Steel Welded Wire Reinforcement, Plain, for Concrete*.

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

- CAN/CSA-A23.1-F04/A23.2-F04 *Béton : Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton;*
- CAN/CSA-A23.3-F04 *Calcul des ouvrages en béton;*
- CAN/CSA G30.18-FM92 (C2007) *Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton;*
- CAN/CSA-G164-M92 (R2003) *Hot Dip Galvanizing of Irregularly Shaped Articles;*
- CAN/CSA S6-F06 *Code canadien sur le calcul des ponts routiers;*
- CAN/CSA W186-FM1990 (C2007) *Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé;*
- CAN/CSA W48-F06 *Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.*

6.31.2.1.4 (ONGC (CGSB)) Office des normes générales du Canada :

- CAN/CGSB-1.181-99 *Enduit riche en zinc, organique et préparé.*

6.31.2.1.5 (MTQ) Ministère des Transports du Québec :

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

### 6.31.3 MATÉRIAUX

#### 6.31.3.1 ACIER D'ARMATURE

6.31.3.1.1 Tout l'acier d'armature neuf doit être de type crénelé à haute adhérence et conforme à la norme CAN/CSA G30.18, de nuance 400 W, sauf indications contraires sur les dessins.

6.31.3.1.2 L'**Entrepreneur** doit fournir les preuves de conformité des propriétés physiques et chimiques par des essais effectués par un laboratoire canadien, selon les exigences de la norme CAN/CSA G30.18, si les armatures ne proviennent pas d'une aciérie canadienne ou américaine détenant un certificat d'enregistrement conforme à la norme ISO 9001 *Systèmes de management de la qualité – Exigences.*

6.31.3.1.3 À moins d'indication contraire, toutes les armatures prévues pour les constructions et réparations montrées aux dessins doivent être galvanisées par immersion à chaud en conformité avec la norme CAN/CSA-G164.

6.31.3.1.4 Les barres d'armature doivent être pliées mécaniquement et à froid, avant la galvanisation, et être exemptes de veines, fissures ou autres défauts pouvant en altérer la qualité.

- 6.31.3.1.5 Les barres d'armature en acier doivent être pliées avant galvanisation et avant leur mise en place suivant les formes exactes indiquées sur les dessins. L'**Entrepreneur** doit prendre soin de bien vérifier les mesures de pliage et de s'assurer que les dégagements par rapport au coffrage sont respectés.
- 6.31.3.1.6 Les barres crénelées doivent être marquées conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-G30.18.
- 6.31.3.1.7 L'acier d'armature ne doit pas être peinturé.
- 6.31.3.1.8 L'**Entrepreneur** doit fournir à l'Ingénieur quatre (4) copies des bordereaux de pliage, sur lesquels les barres d'armature doivent être numérotées et détaillées, ainsi que des dessins de pose.
- 6.31.3.2 ANCRAGES
- 6.31.3.2.1 Les ancrages doivent être fabriqués à partir d'acier d'armature de nuance 400W à haute adhérence, conforme à la norme CAN/CSA G30.18 et façonnés conformément à la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.
- 6.31.3.2.2 À moins d'indication contraire, les ancrages spécifiés aux dessins doivent être galvanisés par immersion à chaud en conformité avec la norme CAN/CSA-G164.
- 6.31.3.2.3 Les ancrages doivent être de longueur variable afin de s'ajuster aux profondeurs variables de démolition.
- 6.31.3.3 TREILLIS MÉTALLIQUE
- 6.31.3.3.1 Le treillis métallique d'acier à mailles soudées doit satisfaire aux exigences de la norme ASTM A185/A185M pour les treillis avec fil d'acier non crénelé.
- 6.31.3.3.2 Les mailles du treillis métallique doivent être de 51 mm par 51 mm de calibre MW9.1 X MW9.1 galvanisées à chaud en conformité avec la norme CAN/CSA-G164 à moins d'indication contraire sur les dessins.
- 6.31.3.3.3 Le treillis ne doit pas être peinturé.
- 6.31.3.4 FIL D'ASSUJETTISSEMENT
- 6.31.3.4.1 Le fil d'acier utilisé pour lier les barres d'armature et le treillis métallique doit être en acier recuit et avoir un diamètre d'au moins 1,6 mm (calibre 16) ou de gabarit supérieur.
- 6.31.3.4.2 Le fil d'acier utilisé avec l'acier d'armature galvanisé doit être galvanisé.

#### 6.31.3.5 CALES D'ÉPAISSEUR ET SUPPORTS DE BARRES

- 6.31.3.5.1 Les cales d'épaisseur et supports de barres doivent être en béton préfabriqué, de même composition et de même résistance que le béton utilisé. Le béton doit contenir de l'air entraîné et être exempt de chlorure.
- 6.31.3.5.2 Il est interdit d'utiliser des blocs de bois, des briques ou des pierres en guise de cales d'épaisseur ou supports de barres.

#### 6.31.4 INSPECTION ET ENTREPOSAGE

- 6.31.4.1 L'Ingénieur se réserve le droit de faire une inspection de la qualité des aciers d'armatures et de soumettre des échantillons de l'armature à des essais physiques.
- 6.31.4.2 L'acier d'armature livré au chantier doit être identifié conformément aux bordereaux de livraison.
- 6.31.4.3 L'**Entrepreneur** doit s'assurer que l'acier d'armature est entreposé de façon à prévenir la rouille, les dommages au revêtement et la déformation des aciers.
- 6.31.4.4 L'**Entrepreneur** doit réparer, si requis par l'Ingénieur, les dommages au revêtement après la galvanisation. Dans un tel cas, il doit apporter les correctifs selon les exigences de la norme CAN/CGSB-1.181.

#### 6.31.5 EXÉCUTION DES TRAVAUX

##### 6.31.5.1 PLANIFICATION

- 6.31.5.1.1 Au moins quatorze (14) jours avant les travaux d'installation, l'**Entrepreneur** doit soumettre les dessins de pose d'armature et les ancrages proposés pour examen.

##### 6.31.5.2 ACIER D'ARMATURE

- 6.31.5.2.1 L'acier d'armature doit être exempt de boues, d'huile d'enduit ou de toute autre substance susceptible de réduire l'adhérence au béton.
- 6.31.5.2.2 La mise en place des aciers d'armature doit être faite conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.
- 6.31.5.2.3 À la demande de l'Ingénieur, l'**Entrepreneur** doit ajouter des barres d'armature additionnelles si les barres d'armature existantes à conserver sont amincies par la corrosion au point d'affecter la capacité structurale de l'ouvrage.
- 6.31.5.2.4 La longueur minimale de chevauchement des barres doit être de 600 mm et conforme à la norme CAN/CSA S6.

- 6.31.5.2.5 L'armature doit être assujettie à des ancrages disposés au préalable par l'**Entrepreneur** ou à l'armature existante au moyen de fils d'assujettissement tel que prescrit au paragraphe 6.31.3.4 et être supportée de façon à éviter tout déplacement lors de la mise en place du béton.
- 6.31.5.2.6 Le soudage des barres d'armature aux barres d'armature ou aux ancrages, existants ou nouveaux, est interdit à moins d'autorisation écrite de l'Ingénieur.
- 6.31.5.2.7 Dans les zones encombrées ou lorsque les barres sont de grand diamètre, l'**Entrepreneur** doit éviter les raccordements par chevauchement en utilisant des raccordements soudés autorisés par l'Ingénieur, ou de type coupleur mécanique.
- 6.31.5.2.8 Les électrodes utilisées pour le soudage doivent être conformes à la norme CAN/CSA W48, de classification E480XX.
- 6.31.5.2.9 Les barres en acier d'armature qui s'entrecroisent doivent être solidement assujetties l'une à l'autre à tous les croisements si ceux-ci sont à plus de 300 mm d'espacement et à tous les deux croisements si l'espacement est moindre.
- 6.31.5.2.10 Tous les fils d'assujettissement utilisés pour lier les barres d'armature entre elles doivent être repliés vers l'intérieur de façon à ne pas réduire l'épaisseur de recouvrement.
- 6.31.5.2.11 À moins d'indications spécifiques aux *Conditions techniques particulières* ou aux dessins, les aciers d'armature doivent être positionnés de façon à assurer un recouvrement minimal conforme à la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.
- 6.31.5.2.12 À moins d'indication contraire aux dessins, l'écart minimal entre la nouvelle armature et le béton existant doit être de 30 mm.
- 6.31.5.2.13 Les barres doivent être supportées par des cales de support disposées à un maximum de 1 m de centre à centre et leurs dimensions doivent être telles que les espacements requis entre les armatures et les coffrages soient respectés.
- 6.31.5.2.14 Il est interdit d'utiliser des blocs de bois, des briques ou des pierres comme espaceurs ou supports pour l'acier d'armature.
- 6.31.5.2.15 Pendant la mise en place du béton, toutes les barres d'armature installées à la verticale doivent être maintenues en place au sommet.
- 6.31.5.3 ANCRAGES
- 6.31.5.3.1 Les ancrages spécifiés sur les dessins sont requis pour ancrer le nouveau béton au substrat existant et pour assujettir l'armature neuve. Les ancrages doivent avoir la longueur requise pour permettre d'assujettir les barres à leur position finale indiquée aux dessins, tout en tenant compte des profondeurs variables de démolition.

- 6.31.5.3.2 Les ancrages de 6 mm de diamètre utilisés pour fixer le treillis métallique doivent développer leur capacité d'ancrage de façon mécanique avec une pénétration d'au moins 30 mm dans le béton sain.
- 6.31.5.3.3 Les ancrages 10M peuvent être installés à l'aide d'un coulis de ciment ou de résines époxydiques conformément aux instructions du fabricant. Les barres d'ancrages, les trous forés et les cartouches de résine doivent avoir des diamètres compatibles entre eux.
- 6.31.5.3.3.1 Le coulis cimentaire ou le mélange de résines doit remplir complètement les trous des ancrages. Pour les ancrages en surplomb, les précautions nécessaires doivent être prises afin d'empêcher la perte de matériel par gravité.
- 6.31.5.3.3.2 La formule de mélange du coulis, les fiches techniques des résines ainsi que la méthode de mise en place, incluant les équipements utilisés, doivent être soumis à l'Ingénieur pour examen et commentaires au moins quatorze (14) jours avant le début des travaux d'installation des ancrages.
- 6.31.5.3.4 La localisation des forages et la longueur des tiges doivent être telles que montrées aux dessins.
- 6.31.5.3.5 Lorsque la température ambiante est inférieure à 5°C ou à la température minimale spécifiée par le fabricant, les cartouches de résine époxydique doivent être entreposées dans un endroit chauffé afin de pouvoir être mises en œuvre à une température comprise entre 10°C et 25°C, et les barres d'ancrage doivent être préchauffées immédiatement avant d'être installées.
- 6.31.5.3.6 Les trous d'ancrage sur des surfaces verticales doivent être inclinés de 15° par rapport à l'horizontale, l'orifice des trous devant être placé en haut.
- 6.31.5.3.7 Les trous peuvent être forés à l'aide de foreuses à percussion ou rotatives, et leur diamètre doit correspondre aux dimensions spécifiées par le fabricant des ancrages. Les trous doivent être nettoyés des débris produits par le forage à l'aide d'un jet d'air comprimé.
- 6.31.5.3.8 Les trous doivent être protégés contre les obstructions ou le colmatage à l'aide de bouchons ou autres moyens acceptés par l'Ingénieur. Les trous obstrués ou colmatés avant l'achèvement des travaux devront être nettoyés ou remplacés par d'autres trous.
- 6.31.5.3.9 Des ancrages filetés devront être prévus en vue de l'exécution des essais d'arrachement conformément aux exigences de la norme ASTM E1512.



- 6.31.5.3.10 Les ancrages mécaniques ou chimiques doivent résister à une force d'arrachement théorique mentionnée aux *Conditions techniques particulières*. Le laboratoire d'essais du **Propriétaire** mettra à l'essai les ancrages choisis au hasard selon une proportion spécifiée par l'Ingénieur, mais d'au moins 5%, pour vérifier la résistance à l'arrachement. Si des ancrages ne résistent pas à la valeur d'arrachement minimale spécifiée aux *Conditions techniques particulières*, l'**Entrepreneur** doit prendre des mesures correctives à ses frais à la satisfaction de l'Ingénieur.
- 6.31.5.3.11 Les ancrages ne doivent subir aucun effort pour une période de vingt-quatre (24) heures suivant leur installation et ne doivent pas être touchés ou déplacés durant la prise initiale de la résine ou du coulis.
- 6.31.5.4 TREILLIS MÉTALLIQUE
- 6.31.5.4.1 La mise en place du treillis métallique doit être faite conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2.
- 6.31.5.4.2 À moins d'indication contraire aux dessins, les treillis voisins doivent se chevaucher sur un minimum d'un carreau.
- 6.31.5.4.3 À moins d'indication contraire, l'ajout d'un treillis métallique et ancrages sont requis pour toutes les surfaces à réparer en béton projeté et doivent être conformes aux exigences décrites au CCDG.

---

**FIN DE LA SOUS-SECTION**