

**Partie 1 Généralités****1.1 SECTION CONNEXE**

- .1 Matériaux, conception et exécution des ouvrages servant au renfort du béton.
- .2 Section 03 30 00 - Béton coulé en place.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code national du bâtiment du Canada, 2015
- .2 American Concrete Institute (ACI)
- .3 American National Standards Institute/American Concrete Institute (ANSI/ACI), ANSI/ACI 315-99, Details and Detailing of Concrete Reinforcement.
- .4 Institut d'acier d'armature du Canada / Ontario (IAAC / IAAO):
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CAN/CSA-A23.1-14, Béton : Constituants et exécution des travaux.
  - .2 CAN3-A23.3-14, Conception de structures en béton pour bâtiments.
  - .3 CSA G30.3-M1983(R1998), Fil D'Acier Étiré A Froid Pour L'Armature du Béton
  - .4 CSA G30.5-M1983(R1998), Treillis D'Acier à Mailles Soudées Pour L'Armature du Béton.
  - .5 CSA G30.14-M1983(R1991), Fil D'Acier Crenelé pour L'Armature du Béton.
  - .6 CSA G30.15-M1983(R1998), Treillis D'Acier Crenelé à Mailles Soudées pour L'Armature.
  - .7 CAN/CSA-G30.18-09 (R2014), Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton, Norme nationale du Canada.
  - .8 CAN/CSA-G40.21-04, Acier de construction.
  - .9 CAN/CSA-G164-M92(R2003), Galvanisation à chaud des objets de forme Irrégulière.
  - .10 CSA W186-M1990(R2012), Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.

**1.3 DESSINS D'ATELIER**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et les listes de barres nécessaires, conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre. Tenir compte d'un délai de dix jours ouvrables pour la révision des dessins d'atelier avant la fabrication.

- .2 Indiquer sur les dessins d'atelier la liste des barres d'armature requises, le nombre d'éléments et de barres d'armature nécessaires et les détails de pliage de ces dernières, les dimensions, l'espacement et l'emplacement des armatures ainsi que les jonctions mécaniques nécessaires si leur utilisation est approuvée par le Représentant du Ministère. Les armatures qui y sont montrées doivent être marquées selon un code d'identification permettant de les placer correctement sans devoir consulter les dessins de structure. Les dessins doivent également indiquer les dimensions, l'espacement et l'emplacement des chaises, des espaceurs et des supports. Les dessins des armatures doivent être exécutés conformément au Manuel des normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada et à la norme ANSI/ACI 315 et au manuel n° 315R, intitulé Manual of Engineering and Placing Drawings for Reinforced Concrete Structures, publié par l'ACI.
- .3 Indiquer et détailler tous les joints de construction proposés.
- .4 Montrer les murs et poutres en maçonnerie renforcé et en béton renforcé et ce, en les présentant en élévation complète et en détaillant toutes les barres. Aux endroits exigés pour la construction des dalles, l'on se devra de montrer les épaisseurs supérieures et inférieures des armatures de dalles et ce, dans des plans distincts. Détailler les coupes pour ainsi illustrer complètement la mise en place des barres à l'emplacement de goudjous, de bordures, d'ouvertures, de changements d'élévations, de poutres, d'escaliers et de zones dans lesquelles l'acier est en quelque sorte congestionné et partout ailleurs, selon les exigences.
- .5 À moins d'indications contraires dans les dessins, concevoir et détailler les longueurs de chevauchement et les longueurs de développement ou d'élaboration des barres et ce, en conformité avec les exigences des normes CAN/CSA-A23.1 et CAN3-A23.3. Et à moins d'indications contraires, utiliser des épissures de tension de classification 'B'.
- .6 Indiquer les détails de mise en place des goudjous.

## **1.4 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et aux exigences du plan de réduction des déchets.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX**

- .1 La substitution de barre en acier avec des barres de diamètre différent est permis seulement avec la permission écrite du Représentant du Ministère.
- .2 Barres d'armature en acier : sauf indication contraire, barres à haute adhérence faites d'acier en billettes, de nuance 400, conformes à la norme CAN/CSA-G30.18.
- .3 Barres d'armature en acier : barres à haute adhérence en acier soudable faiblement allié, conformes à la norme CAN/CSA-G30.18.
- .4 Fil à ligaturer : fil d'acier recuit et étiré à froid, conforme à la norme CSA G30.3;
- .5 Fil d'acier déformé pour les armatures à béton : conforme à la norme CSA G30.14.

- .6 Treillis en fil d'acier soudé : conforme à la norme CSA G30.5. Le treillis doit être fourni sous forme de feuilles plates seulement.
- .7 Treillis en fil d'acier soudé et de type déformé : conforme à la norme CSA G30.15. Le treillis doit être fourni sous forme de feuilles plates seulement.
- .8 Chaises, cales de support, supports de barres, ensembles espaceurs adéquats et ce, en rapport avec les valeurs de résistance et de support des ouvrages de renfort et compte tenu des conditions de construction : selon la norme CAN/CSA-A23.1. Utiliser des chaises à pieds enduits de plastique là où les seront exposés des soffites de dalles et de poutres.
- .9 Jonctions mécaniques : soumis à l'approbation du Représentant du Ministère.
- .10 Barres rondes et lisses : conformes à la norme CAN/CSA-G40.21.

## **2.2 FAÇONNAGE**

- .1 Sauf indication contraire, les armatures d'acier doivent être façonnées conformément aux normes CAN/CSA-A23.1 et ANSI/ACI 315; le tout devra aussi être conforme au Manuel des pratiques courantes en rapport avec de l'acier d'armature de l'IAAC. À moins d'indications contraires, à fabriquer en respectant les tolérances prescrites dans le Manuel des pratiques courantes en rapport avec de l'acier d'armature de l'IAAC.
- .2 Le Représentant du Ministère doit approuver l'emplacement des jonctions autres que celles indiquées sur les dessins de mise en place.
- .3 Dès qu'elles sont approuvées par le Représentant du Ministère, les armatures doivent être soudées conformément à la norme CSA W186.
- .4 Les lots de barres d'armature expédiés doivent être clairement marqués selon un code d'identification, en conformité avec la liste des barres d'armature requises et les détails de pliage de ces dernières.
- .5 Se débarrasser des barres ayant des pliures excédentaires, des fissures, des fentes, des coques ou trop de rouille et en fabriquer d'autres à nouveau.

## **2.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Si le Représentant du Ministère en fait la demande, lui remettre une copie certifiée du rapport des essais ayant été effectués en usine, faisant état des résultats des analyses physique et chimique de l'acier d'armature, le tout devant correspondre à l'étiquetage d'identification des matériaux à l'usine de fabrication et ce, au moins 4 semaines avant la mise en route des travaux de renfort.
- .2 Informer le Représentant du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux à fournir. Ne pas accepter d'armatures non identifiées.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 PLIAGE SUR LE CHANTIER**

- .1 Sauf indication contraire ou autorisation de la part du Représentant du Ministère, les barres d'armature ne doivent pas être pliées ni soudées sur le chantier.
- .2 Lorsque le pliage sur le chantier est autorisé, plier les barres sans les chauffer, en leur appliquant lentement une pression constante.

- .3 Remplacer les barres qui présentent des fissurations ou des fendillements.

### 3.2 MISE EN PLACE DE L'ACIER D'ARMATURE

- .1 Mettre les armatures en place selon les indications des dessins de mise en place vérifiés et selon les exigences de la norme CAN/CSA-A23.1. Orienter les fils métalliques d'attache de sorte que leurs extrémités soient orientées vers l'intérieur du béton et non vers les surfaces apparentes en béton. Les fils métalliques d'attache qui ne présentent pas d'enduit ne devront pas se projeter par plus de 5 mm dans l'ouvrage de recouvrement en béton.
- .2 Sauf dans le cas d'indications contraires dans les dessins de charpente ou à moins d'une approbation à ce sujet de la part du Représentant du Ministère, ne pas souder les armatures par poinçonnement.
- .3 Ne pas déplacer d'armatures pour accommoder des fourreaux, des pièces rapportées, des réglets ou d'autres pièces de quincaillerie de coulage sur place.
- .4 Prendre les arrangements qui s'imposent pour que le personnel chargé de l'acier de construction soit présent en tout temps au cours du coulage du béton et ce, afin de s'assurer que les armatures demeurent en place à l'état tel qu'attaché; en outre, pour prendre les mesures correctives si la chose s'avère nécessaire.
- .5 Espacement maximum des chaises, comme suit, sauf dans le cas d'indications contraires dans les dessins ou dans le Manuel des pratiques courantes sur l'emploi de l'acier d'armature :

Grosueur des barres    Espacement des chaises

10 M	600 mm
15M	1 200 mm
20 M	1 600 mm
25 M	2 000 mm

Prévoir des chaises et des barres de support additionnelles si le Représentant du Ministère en décide ainsi.

- .6 À moins d'indications contraires dans les dessins, placer les toiles en fil métallique soudé en longueurs aussi grandes que possible ou que pratique et ce, en chevauchant les toiles dans l'équivalent d'au moins 1 maillon (au moins 200 mm) et en attachant les joints ainsi formés.
- .7 Faire approuver l'acier d'armature et sa position par le Représentant du Ministère et ce, avant de couler du béton. Présenter un avis de 24 heures du moment prévu à partir duquel une approbation est requise. Dans le cas de murs et de poutres profondes, s'assurer qu'une façade du coffrage soit laissée à l'état ouvert, pour ainsi pouvoir faire inspecter l'acier d'armature.
- .8 Au moment à partir duquel l'on demande au Représentant du Ministère d'approuver le tout, s'assurer que l'ensemble de l'acier soit en place et à l'état attaché et ce, avant la mise en route du bétonnage.
- .9 Nettoyer les armatures et les coffrages avant de couler de béton et ajuster les armatures et les coffrages justes avant le bétonnage et en fonction du besoin, afin de s'assurer de la mise en place correcte des barres et des tirants.

- .10 Faire approuver l'emplacement de chacun des joints de construction par le Représentant du Ministère. S'assurer que des armatures additionnelles soient disponibles à l'emplacement des joints de construction et ce, avant la mise en route du bétonnage.
- .11 Ne pas forcer l'entrée de pièces rapportées de renfort en acier ni de boulons d'ancrage dans du béton frais ou semi-durci.
- .12 Au cours du coulage du béton, s'assurer de maintenir un recouvrement de béton au-dessus des barres d'armature.

FIN DE SECTION



**Partie 1 Généralités****1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 03 20 00 – Armatures pour béton.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Code National du Bâtiment - Canada 2015
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM).
  - .1 ASTM C 260/C 260M-10 (2016), Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.
  - .2 ASTM C494/C494M-16, Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
  - .3 ASTM D 1751-04(2013)e1, Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types).
  - .4 ASTM C1017/C1017M-13e1, Standard Specification for Chemical Admixtures for use in Producing Flowing Concrete.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CAN/CSA-A23.1-14, Béton – Constituants et exécution des travaux.
  - .2 CAN/CSA-A23.2-14, Essais concernant le béton.
  - .3 CAN/CSA A363-03, Laitier hydraulique cimentaire.
  - .4 CAN/CSA A3000-13, Compendium de matériaux cimentaires.

**Partie 2 Produits****2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Ciment portland : conforme à la norme CAN/CSA-A3000, Type GU (Type 10).
- .2 Laitier cimentaire : laitier hydraulique cimentaire conforme à la norme CAN/CSA-A363.
- .3 Eau, granulats fins et granulats de densité normale, conformes à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .4 Adjuvants entraîneurs d'air : conformes à la norme ASTM C260.
- .5 Adjuvants chimiques : conformes à la norme ASTM C494.
- .6 Adjuvants Pozzolane minéraux : conforme à la norme ASTM C1017.

- .7 Adjuvants superplastifiants : conforme à la norme ASTM C494.
- .8 Coulis à compensation de retrait : produit prémélangé contenant un granulat non métallique, du ciment, un plastifiant et un réducteur d'eau, très fluide, résistance à la compression de 50 MPa à 28 jours.
- .9 Coulis sec non mélangé : produit contenant du ciment, à base de granulats non métalliques et suffisamment d'eau pour pouvoir garder sa forme lorsqu'on en fait une boulette dans ses mains, et pouvant atteindre une résistance à la compression de 35 MPa à 28 jours.

## 2.2 FORMULES DE DOSAGE

- .1 Le béton de masse volumique normale doit être préparé conformément à la norme CAN/CSA-A23.1, clause 4, afin d'obtenir un rendement comme suit :

EMPLACEMENT	RÉSISTANCE À LA COMPRESSION A 28 JOURS	AFFAISSEMENT	CLASSE D'EXPOSITION
Empattements, murs et dalles au sol	25 MPa	75	N

- .2 Fournir les documents certifiant que la centrale de mixage, l'équipement et tous les matériaux qui doivent être utilisés dans la fabrication du béton sont conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.
- .3 Fournir un certificat attestant que la formule de dosage choisie produira du béton ayant la qualité, la résistance et la performance prescrites, et qu'elle est conforme aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.
- .4 Le laitier cimentaire en combinaison avec le ciment Portland maximum 25 % peut être utilisé, excepté dans les dalles suspendues, avec l'approbation du Représentant du Ministère.
- .5 Obtenir la permission du Représentant du Ministère avant d'utiliser des adjuvants chimiques.
- .6 L'utilisation de chlorure de calcium n'est pas permise.

## Partie 3 Exécution

### 3.1 MISE EN OEUVRE

- .1 À moins d'indication contraire, exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CAN/CSA-A23.1, et les essais selon la norme CAN/CSA-A23.2.
- .2 Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère pour les emplacements des renforts avant de couler le béton et le prévenir, 24 heures à l'avance, de l'exécution de ces travaux.
- .3 S'assurer que les armatures et les pièces noyées ne sont pas déplacées pendant la mise en place du béton.



- .4 Avant de couler le béton, obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère quant à la méthode proposée pour protéger le béton pendant la mise en place et la cure par mauvais temps.
- .5 Tenir un registre des travaux de bétonnage indiquant avec précision la date et l'emplacement de chaque coulée, les caractéristiques du béton, la température ambiante et les échantillons prélevés.

### **3.2 ELÉMENTS À NOYER**

- .1 Placer les manchons, les attaches, les étriers de suspension, les boulons d'ancrage et autres éléments à noyer pour les autres métiers
- .2 Il est interdit d'enlever ou de déplacer des armatures pour poser des pièces de quincaillerie. Si les éléments à noyer dans le béton ne peuvent être placés aux endroits prescrits, faire approuver toute modification par le Représentant du Ministère avant de couler le béton.

### **3.3 COULIS**

- .1 Mettre du coulis sous la colonne d'acier et les plaques soutenant la poutre, du type sans rétraction selon une méthode conforme aux recommandations du fabricant, de manière à obtenir une surface de contact de 100 % sur toute la zone recouverte de coulis.

### **3.4 FINITION**

- .1 Finir les surfaces de béton conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .2 Sauf indication contraire, frotter les arêtes vives apparentes avec une brique de carborundum jusqu'à obtention d'un arrondi de 3 mm de rayon.

### **3.5 BÉTON DÉFECTUEUX**

- .1 Enlever le béton défectueux, avec des imperfections et débris incrustés et réparer selon les directives du Représentant du Ministère.

### **3.6 INSPECTION ET ESSAI**

- .1 L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants seront effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Représentant du Ministère conformément à la norme CAN/CSA-A23.1, clause 4.4.
- .2 Les coûts des essais seront payés conformément à la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
- .3 Envoyer 3 cylindres préparés de chaque coulée de béton ou 60 mètres cubes (maximum) de béton coulé au laboratoire d'essai désigné.
- .4 Prélever 1 cylindre additionnel lors des travaux de bétonnage par temps froid. La cure de cette éprouvette devra se faire sur le chantier, dans les mêmes conditions que les coulées de béton dont elles sont extraites.

**3.7 PROTECTION POUR L'HIVER**

- .1 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place l'hiver en conformité stricte avec CAN/CSA-A23.1, clauses 5 et 7.
- .2 Ne pas utiliser des chaufferettes qui n'ont pas de ventilation.

**3.8 PROTECTION PAR TEMPÉRATURE CHAUDE**

- .1 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place par température chaude en conformité avec CAN/CSA-A23.1, clauses 5 et 7, incluant l'usage d'un film de rétention d'humidité approuvé, au besoin.

**FIN DE SECTION**