

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 03 30 00 – Béton coulé en place

1.2 Références

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)
- .1 CAN/CSA-A23.1-04, Béton - Constituants et exécution des travaux.
 - .2 CAN/CSA-O86.1-F01 (C2006), Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois.
 - .3 O121-FM1978(C2003), Contre-plaqué en sapin de Douglas.
 - .4 O151-F04, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
 - .5 O153-FM1980 (C2003), Poplar Plywood.
 - .6 O437 Serie-F93(C2001), Normes relatives aux panneaux de particules orientées et aux panneaux de grandes particules.
 - .7 S269.1-1975(R2003), Falsework for Construction Purposes.
 - .8 CAN/CSA-S269.3-M92(C2003), Coffrages.

- .2 Council of Forest Industries of British Columbia (COFI)

- .1 COFI, Exterior Plywood for Concrete Formwork.

1.3 Dessins d'atelier

- .1 Lorsque requis par le Représentant désigné du Ministère, soumettre les dessins d'atelier des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre la méthode de construction et le calendrier des travaux, les marches à suivre concernant l'étalement, le décoffrage et la remise en place des étais, les matériaux, la disposition des joints, des tirants et l'emplacement des pièces temporaires encastrees. Se conformer à la norme CAN/CSA-S269.3 relativement aux dessins des coffrages.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre les données de calcul des coffrages telles que la vitesse et la température admissibles de mise en place du béton dans les coffrages.
- .4 Préciser l'ordre de montage et de démontage des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires, selon les directives du Représentant désigné du Ministère.
- .5 Chaque envoi de dessins d'atelier doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu membre de l'association des ingénieurs du nouveau Brunswick.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 Matériaux

- .1 Matériaux de coffrage
Utiliser des coffrages en bois et en produits dérivés du bois neufs et conformes à la norme CAN/CSA-O86.1.
- .2 Tirants pour coffrages
Utiliser des tirants métalliques amovibles ou à découplage rapide, de longueur fixe ou réglable, ne comportant aucun dispositif qui pourrait laisser sur la surface du béton des trous d'un diamètre supérieur à 25 mm.
- .3 Agent de décoffrage: non toxique, biodégradable, à faible teneur en COV.
- .4 Huile de démoulage : huile minérale incolore, non toxique, biodégradable, à faible teneur en COV, exempte de kérosène.
- .5 Matériaux pour ouvrages d'étalement temporaires : conformes à la norme S269.1.
- .6 Produit d'étanchéité : utiliser un produit d'étanchéité approprié.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 Construction et montage

- .1 Avant d'entreprendre la construction des coffrages, vérifier les lignes, les niveaux et les entraxes, et s'assurer que les dimensions correspondent à celles indiquées sur les dessins.
- .2 Obtenir l'approbation du Représentant désigné du Ministère avant de couler du béton directement dans le sol ou de réserver, dans les coffrages, des ouvertures qui ne sont pas indiquées sur les dessins.
- .3 Avant de couler le béton directement dans le sol, dresser les parois et le fond de la zone creusée, puis enlever la terre qui s'en détache.
- .4 Fabriquer les ouvrages d'étalement temporaires et les monter conformément à la norme S269.1 et au guide Exterior Plywood for Concrete Formwork du COFI.

3.2 Décoffrage et remise en place des étais

- .5 Fabriquer les coffrages et les monter en conformité avec la norme CAN/CSA-S269.3, de façon à obtenir des ouvrages finis en béton de forme, de dimensions et de niveau conformes aux indications, et situés aux endroits indiqués; respecter les tolérances prescrites dans la norme CAN/CSA-A23.1.
 - .6 Aligner les joints des coffrages et les rendre étanches à l'eau. Réduire au minimum le nombre de joints.
 - .7 A moins d'indications contraires, utiliser des bandes de chanfrein de 25 mm pour les angles saillants et/ou des baguettes de 25 mm pour les angles rentrants des joints des coffrages.
 - .8 Les rainures, les fentes, les ouvertures, les larmiers, les rentrants et les joints de dilatation et de contrôle doivent être conformes aux indications.
 - .9 Incorporer les ancrages, les manchons et les autres pièces noyées requises pour les ouvrages spécifiés dans d'autres sections. Veiller à ce que tous les ancrages et toutes les pièces noyées ne fassent pas saillie sur des surfaces devant être revêtues d'un produit de finition, une couche de peinture par exemple.
 - .10 Avant de couler le béton, nettoyer les coffrages conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
-
- .1 Après avoir coulé le béton, laisser les coffrages en place pendant au moins la période de temps appropriée, selon les indications ci-après.
 - .1 1 jour pour les dalles coulées sur le sol.
 - .2 7 jours pour les éléments coulés suivant tout autre méthode.
 - .2 Enlever les coffrages lorsque le béton a atteint 75% de sa résistance de calcul ou après la période de durcissement minimal indiqué ci-haut, selon la première de ces deux éventualités, et remettre immédiatement en place les étais appropriés pour une période de 28 jours à partir de la date de coulée.
 - .3 Réutiliser les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires, sous réserve des exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.
 - .4 L'entrepreneur devra enlever tous les cônes plastiques des attaches et remplir les trous d'un mortier cimentaire en sac gris à satisfaction du Représentant désigné du Ministère.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 Sections
connexes

- .1 Section 03 30 00 - Béton coulé en place.

1.2 Références

- .1 American Concrete Institute (ACI)
- .1 ACI 315R-80, Manual of Engineering and Placing Drawings for Reinforced Concrete Structure.
 - .2 American National Standards Institute/American Concrete Institute (ANSI/ACI)
 - .3 ANSI/ACI 315-80, Details and Detailing of Concrete Reinforcement.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
- .1 CAN/CSA-A23.1-F04, Béton - Constituants et exécution des travaux.
 - .2 CAN3-A23.3-F04, Calcul des ouvrages en béton dans les bâtiments.
 - .3 CSA G30.3-M1983(R1998), Fil d'acier étiré à froid pour l'armature du béton.
 - .4 CSA G30.14-M1983(R1998), Fil d'acier crénelé pour l'armature du béton.
 - .5 CAN/CSA-G30.18-M98, Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton.
 - .6 CAN/CSA-G40.21-F08, Aciers de construction.
 - .7 CAN/CSA-G164-FM92 (C2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .8 CSA W186-FM1990(C2007), Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.

1.3 Dessins
d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, montrant notamment l'emplacement des armatures, conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .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 désigné 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 ou 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 Sauf indication contraire, les longueurs de chevauchement et les longueurs de scellement droit des barres doivent être conformes à la norme CAN3-A23.3.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Tout remplacement de barres d'armature par des barres de dimensions différentes doit être autorisé par écrit par le Représentant désigné du Ministère.
- .2 Barres d'armature en acier: sauf indication contraire, barres à haute adhérence faites d'acier en billettes, de nuance 400W, galvanisées lorsqu'indiqué au plan, conformes à la norme CAN/CSA-G30.18.
- Galvanisation par immersion à chaud : selon les indications, éléments en acier galvanisés conformément à la norme CAN/CSA-G164, avec zingage d'au moins 600 g/m².
- .3 Fil à ligaturer: fil d'acier recuit et étiré à froid, conforme à la norme CSA G30.3.
- .4 Chaises, cales de support, supports de barres, espaceurs : conformes à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .5 Jonctions mécaniques : assujetties à l'approbation de le Représentant désigné du Ministère.

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, ainsi qu'au Manuel des normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada, et au manuel n° 315R, intitulé Manual of Engineering and Placing Drawings for Reinforced Concrete Structures, publié par l'ACI.

- .2 Le Représentant désigné du Ministère doit approuver l'emplacement des jonctions autres que celles indiquées sur les dessins de mise en place.
 - .3 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.
- 2.3 Contrôle de la qualité à la source
- .1 Au moins 2 semaines avant d'entreprendre la mise en place des armatures, remettre au Représentant désigné du Ministère 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.
 - .2 Informer le Représentant désigné du Ministère de la source d'approvisionnement proposée pour les matériaux à fournir.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Pliage sur le chantier

- .1 Sauf indication contraire ou autorisation de la part du Représentant désigné 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 des armatures

- .1 Mettre les armatures en place selon les indications des dessins de mise en place vérifiés et les exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.
- .2 Faire approuver les armatures et leur mise en place par le Représentant désigné du Ministère avant de couler le béton.
- .3 Veiller à conserver intègre le revêtement des armatures au moment de la coulée du béton.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 Sections
connexes

- .1 Section 03 10 00 - Coffrages pour béton.
- .2 Section 03 20 00 - Armatures pour béton.

1.2 Références

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM C 109/C109M-99, Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 2 in. or 50 mm Cube Specimens).
 - .2 ASTM C 260-00, Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.
 - .3 ASTM C 309-98, Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.
 - .4 ASTM C 494-99, Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
 - .5 ASTM C 827-95a, Test Method for Change in Height at Early Ages of Cylindrical Specimens from Cementitious Mixtures.
 - .6 ASTM C 939-94a, Test Method for Flow of Grout for Preplaced-Aggregate Concrete.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CAN/CSA-A-3001 Ciments portland.
 - .2 CAN/CSA-A23.1-F04 , Béton - Constituants et exécution des travaux.
 - .3 CAN/CSA-A23.2-F04, Essais concernant le béton.
 - .4 CAN/CSA-A23.5- M86(R1998), Ajouts cimentaires.
 - .5 CAN/CSA-A363-M88(R1996), Laitier hydraulique cimentaire.

1.3 Échantillons

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.4 Certificats

- .1 Soumettre les certificats requis conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Au moins 4 semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au Représentant désigné du Ministère des copies des rapports des essais ayant été effectués par le fabricant ainsi qu'un certificat émis par un laboratoire d'essai et d'inspection indépendant et qualifié, attestant que les matériaux énumérés ci-après seront conformes aux exigences spécifiées.
 - .1 Ciment portland
 - .2 Ajouts cimentaires
 - .3 Coulis
 - .4 Adjuvants
 - .5 Granulats
 - .6 Eau
 - .7 Fonds de joint
- .3 Deux semaines avant le début des travaux, fournir la formule de dosage choisie qui produira du béton ayant la qualité, la résistance et la performance prescrites, et conforme aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.
- .4 Fournir un certificat attestant que la centrale de malaxage, le matériel et les matériaux qui seront utilisés pour la fabrication du béton sont conformes aux exigences de la norme CAN/CSA-A23.1.

1.5 Assurance de la qualité

- .1 Au moins 3 semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre pour approbation au Représentant désigné du Ministère, conformément aux prescriptions de la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité, les méthodes proposées pour le contrôle de la qualité des aspects qui suivent :
 - .1 Érection des ouvrages d'étaieement temporaires
 - .2 Bétonnage par temps chaud
 - .3 Bétonnage par temps froid
 - .4 Cure
 - .5 Finition
 - .6 Décoffrage
 - .7 Exécution des joints.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 Matériaux

- .1 Ciment portland de catégorie 1, conforme à la norme CAN/CSA-A3001
- .2 Ajouts cimentaires : conformes à la norme CAN/CSA-A23.5.
- .3 Laitier hydraulique cimentaire : conforme à la norme CAN/CSA-A363.
- .4 Eau : conforme à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .5 Granulats : conformes à la norme CAN/CSA-A23.1. Les gros granulats doivent être de masse volumique moyenne.
- .6 Entraîneurs d'air : conformes à la norme ASTM C 260.
- .7 Adjuvants chimiques : conformes à la norme ASTM C 494. Le Représentant désigné du Ministère doit approuver les accélérateurs ou les retardateurs de prise utilisés pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.
- .8 Retardateurs de prise : conformes à la norme ASTM C 494 à base d'eau, à faible teneur en COV. Le film retardateur de prise ne doit en aucun temps être exposé à l'humidité.
- .9 Coulis sans retrait : produit pré mélangé contenant un granulats non métallique, du ciment portland, un plastifiant et un réducteur d'eau.
 - .1 Résistance à la compression : 40 MPa à 28 jours.
- .10 Produit de cure : conforme aux normes CAN/CSA-A23.1 et ASTM C 309.

2.2 Formules de dosage

- .1 Le béton 35 MPa doit être préparé conformément à la norme CAN/CSA-A23.1 et d'un mélange ayant les qualités suivantes pour :
 - .1 Ciment type 50
 - .1 Ciment ternaire de type GUb-F/SF (cendre volante et fumée de silice) ne doit pas être supérieure à 30 % de la masse totale du liant
 - .2 Résistance minimale à la compression à 28 jours : 35 MPa.

- .3 Classe d'exposition : C1.
- .4 Grosseur nominale du gros granulat : 28-5 mm.
- .5 Affaissement au moment et au point de décharge : de 80 ± 30 mm.
- .6 Teneur en air : de 5 à 8 %.
- .7 Adjuvants chimiques : réducteurs d'eau augmentant la résistance, retardateurs de prise, accélérateurs de prise, renforçateurs de résistance, entraîneurs d'air, super plastifiants conformes à la norme ASTM C 494.

Il est interdit d'utiliser du chlorure de calcium ou des matériaux qui en contient.
- .8 Rapport eau/ ciment maximal : 0,40
- .9 Quantité minimale de ciment : 350 kg/m³

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Préparation

- .1 Obtenir l'autorisation du Représentant désigné du Ministère avant de couler le béton et le prévenir, 24 heures à l'avance, de l'exécution de ces travaux.
- .2 Le pompage du béton ne sera permis qu'une fois le matériel et le mélange approuvés.
- .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 désigné du Ministère quant à la méthode proposée pour protéger le béton pendant la mise en place et la cure.
- .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.
- .6 Aucune charge ne doit être exercée sur les nouveaux éléments en béton avant que le Représentant désigné du Ministère ne l'ait autorisé.

3.2 Mise en œuvre

- .1 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .2 Manchons et éléments à noyer
 - .1 Après avoir obtenu l'approbation du Représentant désigné du Ministère, ménager les ouvertures et placer les manchons, les attaches, les étriers de suspension et les autres éléments noyés indiqués sur les dessins ou spécifiés ailleurs. Les manchons et les ouvertures qui ne sont pas indiqués doivent être approuvés par le Représentant désigné du Ministère.
 - .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 désigné du Ministère avant de couler le béton.
 - .3 Vérifier l'emplacement et les dimensions des manchons et des ouvertures indiqués sur les dessins.
- .3 Boulons d'ancrage
 - .1 Fixer les boulons d'ancrage aux gabarits, sous la surveillance du corps de métier approprié, avant de couler le béton.
 - .2 Après avoir obtenu l'approbation du Représentant désigné du Ministère, mettre en place, selon les instructions du fabricant, les boulons d'ancrage installés après que le béton ait fait prise.
 - .3 Empêcher l'eau, la neige et la glace de s'accumuler dans les trous destinés à recevoir des boulons d'ancrage.
- .4 Ouvertures de drainage et trous d'évacuation d'eau
 - .1 Pratiquer des ouvertures de drainage et d'évacuation d'eau conformément aux prescriptions de la section 03 10 00 - Coffrages pour béton, ouvrages d'étalement temporaires et accessoires. Si l'on utilise des coffrages en bois, ceux-ci doivent être enlevés après la prise du béton.
- .5 Finition
 - .1 Finir les surfaces de béton conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.

.6 Fonds de joints

- .1 Sauf autorisation spéciale du Représentant désigné du Ministère, prévoir un fond de joint d'une seule pièce, de l'épaisseur et de la largeur requise pour chaque joint. S'il faut plus d'une pièce pour un joint, fixer les extrémités des pièces qui s'aboutent et maintenir fermement ces dernières dans la forme voulue en les agrafant ou en employant un autre moyen efficace.
- .2 Situer et réaliser les joints de construction selon les indications. Poser les fonds de joints.

.7 Prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter les pertes de béton en milieu marin.

3.3 Contrôle de la
qualité sur le chantier

- .1 L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants seront effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Représentant désigné du Ministère, conformément à la norme CAN/CSA-A23.1 et à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Le Représentant désigné du Ministère assumera le coût des essais, conformément à la section 01 29 83 – Paiement – Services de laboratoires d'essai.
- .3 Le Représentant désigné du Ministère prélèvera des éprouvettes cylindriques additionnelles lors des travaux de bétonnage par temps froid. La cure de ces éprouvettes devra se faire au chantier, dans les mêmes conditions que les coulées de béton dont elles sont extraites.
- .4 Les essais non destructifs du béton doivent être exécutés selon les méthodes décrites dans la norme CAN/CSA-A23.2.
- .5 L'inspection et les essais effectués par le Représentant désigné du Ministère ne peuvent ni remplacer ni compléter le contrôle de la qualité effectué par l'Entrepreneur, pas plus qu'ils ne dégagent ce dernier de ses responsabilités contractuelles à cet égard.