

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- |     |  |    |  |
|-----|--|----|--|
| 1.1 | <u>Sections<br/>connexes</u>                   | .1 | Section 03 30 00 Béton coulé en place.   |
| 1.2 | <u>Procédures de<br/>mesure</u>                | .1 | Aucun mesurage ne sera effectué aux termes de la présente section. Inclure les coûts relatifs à cette section dans les lots de travaux de bétonnage dans lesquels des coffrages sont requis.   |
| 1.3 | <u>Références</u>                              | .1 | Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International <ul style="list-style-type: none"> <li>.1 CAN/CSA-A23.1/A23.2-F09, Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.</li> <li>.2 CAN/CSA-086-09, Règles de calcul des charpentes en bois.</li> <li>.3 CSA O121-08, Contre-plaqué en sapin de Douglas.</li> <li>.4 CSA O151-F09, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.</li> <li>.5 CSA O153-FM1980(C2008), Contre-plaqué en peuplier.</li> <li>.6 CSA S269.1-1975(R2008), Falsework for Construction Purposes.</li> <li>.7 CAN/CSA-S269.3-FM92(C2008), Coffrages, Norme nationale du Canada.</li> </ul> |
| 1.3 | <u>Documents/ échantillons<br/>à soumettre</u> | .1 | Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.   |
|     |  | .2 | Soumettre les dessins d'atelier des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires. <ul style="list-style-type: none"> <li>.1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Nouveau Brunswick.</li> </ul>   |
|     |  | .3 | 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, les caractéristiques architecturales particulières des finis des surfaces apparentes, la disposition des joints, des tirants et des éléments d'ancrage et de doublure, et l'emplacement des pièces temporaires encastrées. Se conformer à la norme CSA S269.1 relativement aux dessins des ouvrages d'étalement temporaires. Se conformer à la norme CAN/CSA-S269.3 relativement aux dessins des coffrages.

- .4 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.
- .5 Préciser l'ordre de montage et de démontage des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires, selon les directives du Représentant du Ministère.

1.4 Transport,  
entreposage et  
manutention

- .1 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément à la section 01 74 21 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Gestion et élimination des déchets:
  - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
  - .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
  - .3 Acheminer le bois inutilisé vers une installation de recyclage.
  - .4 Acheminer le plastique inutilisé vers une installation de recyclage.
  - .5 Acheminer les agents de décoffrage inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

## PARTIE 2 - PRODUITS

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 2.1 <u>Matériaux/<br/>matériels</u> | .1     Matériaux de coffrage: <ul style="list-style-type: none"><li>.1     Matériaux de coffrage conformes à la norme CAN/A23.1/A23.2.</li><li>.2     Coffrages en bois et en produits dérivés du bois conformes aux normes CSA-O121, CAN/CSA-O86 et CSA-O153.</li><li>.3     Sections de ponceaux en acier galvanisé pour le coffrage des piédestaux de la fondation pour feu de navigation.</li></ul> |
|                                     | .2     Tirants de coffrage: <ul style="list-style-type: none"><li>.1     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.</li></ul>  |
|                                     | .3     Agent de décoffrage: non toxique et biodégradable.   |
|                                     | .4     Huile de démoulage : huile minérale incolore, non toxique, et biodégradable.   |
|                                     | .5     Matériaux pour ouvrages d'étalement temporaires : conformes à la norme CSA-S269.1.   |

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

- |  |  |
|--|--|
| 3.1 <u>Construction et<br/>montage</u> | .1     Avant d'entreprendre la construction des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires, vérifier les lignes, les niveaux et les entraxes, et s'assurer que les dimensions correspondent à celles indiquées sur les dessins. |
|  | .2     Fabriquer les ouvrages d'étalement temporaires et les monter conformément à la norme CSA S269.1.  |
|  | .3     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 CSA-A23.1/A23.2.

- .4 Aligner les joints des coffrages et les rendre étanches à l'eau.

.1 Réduire au minimum le nombre de joints.

- .5 Incorporer les ancrages, les manchons et les autres pièces noyées requises pour les ouvrages spécifiés dans d'autres sections.

- .6 Avant de couler le béton, nettoyer les coffrages conformément à la norme CSA-A23.1/A23.2.

### 3.2 Décoffrage

- .1 Après avoir coulé le béton, laisser les coffrages en place pendant au moins la période appropriée, selon les indications ci-après.

.1 3 jours pour les faces latérales de la poutre de bordure et du mur en béton coulé sur place.

.2 3 jours pour les semelles de la fondation pour feu de navigation.

.3 7 jours pour les blocs d'ancrage en béton.

- .2 Enlever les coffrages lorsque le béton a atteint 75% de sa résistance de calcul ou après la période de durcissement minimale préalablement indiquée, selon la première de ces éventualités.

- .3 Réutiliser les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires, sous réserve des exigences de la norme CSA-A23.1/A23.2.

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes	.1	Section 03 30 00 Béton Coulé en Place.
	.2	Section 03 41 00 Éléments Préfabriqués en Béton Structural.
	.3	Section 05 50 00 Ouvrage Métalliques.
1.2 Procédures de mesure	.1	Aucun mesurage ne sera effectué aux termes de la présente section. Inclure les coûts relatifs aux armatures dans les lots de travaux de bétonnage dans lesquels des armatures sont requises.
1.3 Références	.1	American Society for Testing and Materials International (ASTM)
	.1	ASTM A82/A82M-07, Standard Specification for Steel Wire, Plain, for Concrete Reinforcement.
	.2	Association canadienne de normalisation (CSA).
	.1	CAN/CSA-A23.1-F09, Constituants et exécution des travaux pour le béton.
	.2	CAN/CSA-A23.3-F04 (R2010), Calcul des ouvrages en béton.
	.3	CAN/CSA-G30.18F-09, Barres d'acier au carbone pour l'armature du béton.
1.3 Dessins d'atelier	.1	Soumettre les documents, incluant la mise en place des armatures, requis conformément à la section 01 33 00 Documents et échantillons à soumettre.
	.2	Indiquer sur les dessins d'atelier les détails suivant; les détails de cintrage d'armatures, listes de barres, quantités d'armatures, tailles, espacements, ainsi que leur emplacement tout en se servant de marques d'identifications afin de permettre leur mise en place correcte sans avoir à recourir aux dessins structuraux. Préparer les dessins d'armatures conformément au document Acier d'armature, Manuel de normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).

- .3 Faite les allocations pour les longueurs de recouvrements et de développements, conformément à CSA A23.3, à moins de spécifications contraire. Prendre les mesures nécessaires pour assurer que les raccords par recouvrements en tension soient de Classe 'B', à moins d'avis contraire.
- .4 Chaque dessin d'atelier soumis doit porter le sceau et la signature d'un Ingénieur Compétant enregistré dans la province du Nouveau Brunswick.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/ matériels

- .1 Tout remplacement de barres d'armature par des barres de dimensions différentes doit être autorisé, par écrit, par le Représentant du Ministère.
- .2 Barres d'armatures : à moins d'indication contraire, barres à haute adhérence, faites d'acier au carbone, ayant une limite d'élasticité de 400 MPa, conformes à la norme CAN/CSA-G30.18.
- .3 Fil à ligaturer : fil d'acier recuit et étiré à froid, conforme à la norme ASTM A82/A82M.
- .4 Chaises, espaceurs, supports de barres et cales de support : conformes à la norme CAN/CSA-A23.1.

### 2.2 Façonnage

- .1 Les armatures en acier doivent être façonnées conformément à la norme CAN/CSA-A23.1 et au document Acier d'armature, Manuel de normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada (IAAC).
- .2 Le Représentant du Ministère doit approuver l'emplacement des raccords de répartition autres que ceux indiqués 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 S'il en fait la demande, remettre au Représentant 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.

### PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Pliage sur le  
chantier

- .1 Les barres d'armature ne doivent pas être pliées ni soudées sur le chantier.

3.2 Mise en place  
des armatures

- .1 Mettre les armatures en place selon les indications des dessins de mise en place et conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .2 Demander au Représentant du Ministère d'accepter les armatures et leur mise en place avant de couler le béton.
- .3 Veiller à préserver l'intégrité du revêtement des armatures pendant le coulage du béton.

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1	<u>Sections connexes</u>	.1	Section 03 10 00 Coffrages et accessoires pour béton.
		.2	Section 03 20 00 Armatures pour béton.
		.3	Section 03 37 26 Béton mis en place sous l'eau.
		.4	Section 05 50 00 Ouvrages métalliques.
1.2	<u>Procédures de mesure</u>	.1	<u>Blocs d'ancrage en béton</u> : Les blocs d'ancrage en béton armé seront mesurés en mètres cubes (M <sup>3</sup> ), calculé à partir de dimensions précises indiquées ou comme autorisé, par écrit, par le Représentant du Ministère. Le béton placé au-delà des dimensions indiquées ne sera pas mesuré.
		.2	<u>Poutre de bordure</u> : La poutre de bordure en béton armé coulée sur place sera mesurée en mètres linéaire (M), calculé à partir de dimensions précises indiquées ou comme autorisé, par écrit, par le Représentant du Ministère. Le béton placé au-delà des dimensions indiquées ne sera pas mesuré.
		.3	<u>Mur en béton coulé sur place</u> : Le mur en béton armé coulé sur place sera mesuré en mètres linéaire (M), calculé à partir de dimensions précises indiquées ou comme autorisé, par écrit, par le Représentant du Ministère. Le béton placé au-delà des dimensions indiquées ne sera pas mesuré.
		.4	<u>Fondation pour feu de navigation</u> : La fondation en béton armé pour feu de navigation sera mesurée en mètres linéaire (M), calculé à partir de dimensions précises indiquées ou comme autorisé, par écrit, par le Représentant du Ministère. Le béton placé au-delà des dimensions indiquées ne sera pas mesuré.
		.5	L'acier d'armature ne sera pas mesuré aux fins de paiement, mais sera considéré comme faisant partie intégrante des travaux.



- .6 Les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires ne seront pas mesurés aux fins de paiement, mais seront considérés comme faisant partie intégrante des travaux.
- .7 Rien ne sera déduit pour le volume de béton déplacé par l'acier d'armature.
- .8 Le chauffage de l'eau et des granulats ainsi que les mesures prises pour protéger le béton par temps froid ne seront pas mesurés aux fins de paiement, mais seront considérés comme faisant partie intégrante des travaux.
- .9 Le refroidissement du béton et les mesures prises pour protéger le béton par temps chaud ne seront pas mesurés aux fins de paiement, mais seront considérés comme faisant partie intégrante des travaux
- .10 La fourniture et l'addition d'adjuvants pour béton selon les recommandations du fabricant ne seront pas mesurées aux fins de paiement, mais seront considérées comme faisant partie intégrante des travaux.

### 1.3 Références

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM C260/C260M-10a, Standard Specification for Air-Entraining Admixtures for Concrete.
  - .2 ASTM C309-11, Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.
  - .3 ASTM C494/C494M-13, Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
  - .4 ASTM C881/C881M-10, Standard Specification for Epoxy-Resin-Base Bonding Systems for Concrete
  - .5 ASTM D1751-04(2008), Standard Specification for Preformed Expansion Joint Filler for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient

Bituminous Types).

- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA A23.1/A23.2-F09, Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
  - .2 CSA A283-06(R2011), Qualification Code for Concrete Testing Laboratories.
  - .3 CAN/CSA-A3000-F08, Compendium des matériaux liants.

#### 1.4 Certificats

- .1 Soumettre les certificats requis conformément aux prescriptions de la Section 01 33 00 Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fournir un certificat attestant que le fournisseur de béton est certifié selon l'Association des fabricants de béton préparé des provinces de l'Atlantique, ou association équivalente.
  - .1 Seul le béton provenant d'usines certifiées de la sorte sera accepté par le Représentant du Ministère.
  - .2 Cette certification sera maintenue pour la durée de la fabrication et de la mise en place, jusqu'à ce que la période de garantie soit expirée.
- .3 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.
- .4 Fournir la formule de dosage conformément à la norme CSA-A23.1 afin de fournir du béton ayant la qualité, la résistance et la performance prescrite dans 2.2 Formules de dosage. La formule de dosage doit être préparée par et portée le sceau d'un Ingénieur enregistré dans la province du Nouveau Brunswick.
- .5 Avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au Représentant 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 ciment hydraulique composé;
- .3 ajouts cimentaires;
- .4 adjuvants;
- .5 granulats;
- .6 eau.

1.5 Gestion et  
élimination  
des déchets

- .1 Désigner une aire de nettoyage pour les bétonnières à l'extérieur du chantier, sur un terrain prévu pour cet usage répondant à toutes les exigences fédérales et provinciales et appartenant à une entreprise privée.
- .2 Prévoir des pulvérisateurs à gâchette à raccorder aux tuyaux d'arrosage.
- .3 Désigner une aire de nettoyage pour les outils afin de limiter la consommation d'eau propre et le volume d'eaux de ruissellement.
- .4 Coordonner soigneusement les travaux de bétonnage prescrits en fonction des conditions météorologiques.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires pour éviter que des agents plastifiants, des réducteurs d'eau ou des entraîneurs d'air entrant dans la composition du béton ne contaminent les cours d'eau et les sources d'alimentation en eau potable. Recueillir ces déchets liquides ou les solidifier avec un matériau inerte non combustible, en prenant toutes les mesures de sécurité appropriées.
- .6 Choisir la méthode de nettoyage la moins dommageable qui permettra néanmoins d'obtenir les meilleurs résultats possibles.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Matériaux

- .1 Ciment hydraulique composé : de type GUb-F/SF, conforme à la norme CAN/CSA-A3001.

- .2 Ajouts cimentaires : conformes à la norme CAN/CSA-A3001.
- .3 Eau : conforme à la norme CAN/CSA-A23.1.
- .4 Granulats : conformes à la norme CAN/CSA-A23.1/A23.2. Les gros granulats doivent être de masse volumique normale.
- .5 Entraîneurs d'air : conformes à la norme ASTM C260.
- .6 Adjuvants chimiques : conformes à la norme ASTM C494/C494M. Le Représentant du Ministère doit faire une revue des accélérateurs ou des retardateurs de prise utilisés pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.
- .7 Retardateurs de prise : conformes à la norme ASTM C494/C494M, à base d'eau, à faible teneur en COV, sans solvant. Le film retardateur de prise ne doit en aucun temps être exposé à l'humidité.
- .8 Produit de cure:
  - .1 Conforme aux normes CSA A23.1 et ASTM C309.
  - .2 Produits acceptés:
    - .1 Kure-N-Seal WB par BASF Building Systems.
    - .2 Florseal WB 18 par Sika Canada.
    - .3 1100 Cure par W.R. Meadows.
- .9 Fonds de joints prémoulés:
  - .1 Carton-fibre bitumé : conforme à la norme ASTM D 1751.
- .10 Produit d'étanchéité pour joints horizontaux:
  - .1 Sikaflex 2C NS/SL par Sika Canada, ou équivalent approuvé.
- .11 Produit d'étanchéité pour joints verticaux:
  - .1 Sikaflex 2C NS par Sika Canada, ou équivalent approuvé.

- .12 Adhésif pour ancrage (au-dessus du niveau d'eau):  
conforme à la norme C881/C881M, Type IV, catégorie 3, Classe A, B et C.
  - .1 Produits acceptés:
    - .1 Epcon Acrylic 7 par ITW Ramset/Red Head.
    - .2 HIT HY200 Injection Adhesive System par HILTI.
    - .3 Acrylic-Tie Anchoring System par Simpson Strong-Tie.
    - .4 Matériaux substitués: acceptés par addenda, conformément aux instructions émis aux soumissionnaires.

- .13 Adhésif pour ancrage (en-dessous du niveau d'eau) :  
sera C6 Fast Curing Epoxy par ITW Red Head, ou substitut approuvé.

- .14 Faite référence à la section 05 50 00 pour assemblages métalliques fabriqués à être encastrés dans du béton.

## 2.2 Conception de la formule de dosage

---

- .1 L'entrepreneur sera responsable pour la formule de dosage du béton.
- .2 Ca sera la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer que les mélanges soient gâchés, mélangés, mis en place et sujets à une cure adéquate afin de garantir un béton étant conforme aux devis.
- .3 Le béton de masse volumique moyenne doit être préparé conformément à la norme CAN/CSA-A23.1 (variante n° 1), à produire les propriétés suivantes:
  - .1 Ciment : de type GUb-F/SF.
  - .2 Résistance minimale à la compression à 28 jours : 35 MPa.
  - .3 Teneur minimale en ciment : 400 kg par mètre cube de béton.
  - .4 Rapport eau/ciment maximal : 0.40.
  - .5 Classe d'exposition: C-1.
  - .6 Grosseur nominale du gros granulat: 20 mm.
  - .7 Affaissement au moment et au point de décharge: 50 à 100 mm.
  - .8 Teneur en air : de 5 à 8 %.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

- |                           |   |  |    |   |    |   |
|---------------------------|---|--|----|---|----|---|
| <u>3.1 Préparation</u>    | .1  | Aviser le Représentant 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 aient été examinés.   |    |   |    |   |
|                           | .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, aviser le 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.  |    |   |    |   |
|                           | .6  | Aucune charge ne doit être exercée sur les nouveaux éléments en béton avant que le Représentant du Ministère ne l'ait autorisé.  |    |   |    |   |
| <u>3.2 Mise en oeuvre</u> | .1  | Exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CAN/CSA-A23.1.   |    |   |    |   |
| <u>3.3 Finition</u>       | .1  | Seuls des finisseurs de béton détenteurs d'un certificat de l'ACI (American Concrete Institute) ou des finisseurs de béton pré-approuvés doivent être employés dans la finition de tous les ouvrages en béton.   |    |   |    |   |
|                           | .2  | Finir les surfaces de béton conformément à la norme CAN/CSA-A23.1. <table><tr><td>.1</td><td>Aplanir les surfaces à l'aide d'un aplanissoire manuel en bois ou en métal ou d'une finisseuse mécanique pour qu'elles soient conformes aux dimensions ou niveau prescrits.</td></tr><tr><td>.2</td><td>Employer des produits de cure compatibles</td></tr></table> | .1 | Aplanir les surfaces à l'aide d'un aplanissoire manuel en bois ou en métal ou d'une finisseuse mécanique pour qu'elles soient conformes aux dimensions ou niveau prescrits. | .2 | Employer des produits de cure compatibles |
| .1                        | Aplanir les surfaces à l'aide d'un aplanissoire manuel en bois ou en métal ou d'une finisseuse mécanique pour qu'elles soient conformes aux dimensions ou niveau prescrits. |  |    |   |    |   |
| .2                        | Employer des produits de cure compatibles   |  |    |   |    |   |

avec les enduits de finition appliqués sur les surfaces de béton. Joindre une déclaration écrite certifiant que les divers produits utilisés sont compatibles.

- |   |    |  |
|---|----|--|
|   | .3 | Toutes les surfaces coffrées doivent être finies d'une surface lisse.  |
| <u>3.4 Tolérance</u>                              | .1 | La tolérance de finissage des surfaces de béton doit être conforme à la norme CAN/CSA-A23.1.   |
| <u>3.5 Contrôle de la qualité sur le chantier</u> | .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 et à la Section 01 45 00 Contrôle de la qualité.                                   |
|   | .2 | Le Représentant 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. |
|   | .3 | Les essais non destructifs du béton doivent être exécutés selon les méthodes décrites dans la norme CAN/CSA-A23.2.   |

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 Sections connexes</u>	.1	Section 01 74 21 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
	.2	Section 03 30 00 Béton coulé en place.
	.3	Section 31 63 19 Système d'ancrage de pieux par injection de scellement.
<u>1.2 Procédures de mesure</u>	.1	Aucune mesure ne sera prise en compte dans la section présente. Les coûts associés à cette section seront incorporés à ceux de la section 31 62 16 Pieux en acier à section en H.
<u>1.3 Références</u>	.1	Association canadienne de normalisation (CSA International).
	.1	CAN/CSA-A23.1/A23.2-09, Concrete materials and methods of concrete construction/Test methods and standard practices for concrete.
<u>1.4 Définitions</u>	.1	Le bétonnage au tube plongeur consiste à couler le béton sous l'eau, à l'aide d'un tube plongeur surmonté d'une trémie.
	.1	Le tube plongeur est relié, en partie haute, à une trémie et il est, à sa base, soit ouvert soit muni d'un bouchon fixe, d'un bouchon-piston ou d'un clapet de pied destiné à contrôler l'écoulement du béton.
	.2	Le béton est déversé dans la trémie et une colonne de béton suffisamment importante est maintenue dans le tube plongeur pour obtenir le débit d'écoulement voulu.
	.2	Le bétonnage à la pompe consiste à couler le béton sous l'eau, à l'aide d'une pompe à béton reliée à un tuyau de déversement utilisé en guise de tube plongeur.
<u>1.5 Gestion et élimination</u>	.1	Trier les déchets en vue de leur réutilisation et de leur recyclage, conformément à la Section 01 74 21



<u>des déchets</u>		Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
	.2	Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations de recyclage appropriées.
	.3	Acheminer les constituants de béton inutilisés vers une carrière ou une installation locale approuvée par le Représentant du Ministère.
	.4	Acheminer les produits d'addition chimiques inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.
	.5	Il est interdit de déverser les produits d'addition chimiques inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

## PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 Matériaux</u>	.1	Constituants du béton : conformes à la Section 03 30 00 Béton coulé en place et comme spécifié aux présentes.
<u>2.2 Formules de dosage</u>	.1	Utiliser du ciment Portland de type GUb-F/SF (ciment pour usage général avec cendres volantes et fumées de silice) dans le dosage du béton afin de satisfaire les critères suivants.
	.1	Résistance minimale à la compression à 28 jours: 35 MPa.
	.2	Classe d'exposition : C-1.
	.3	Rapport eau/ciment maximal (en masse): 0.40.
	.4	Teneur minimal en ciment : 400 kg par mètre cube de béton.
	.5	Grosseur nominale du gros granulat : 20 mm.
	.6	Teneur en petits granulats : de 42 à 45 % de la masse totale des granulats.
	.7	Affaissement au moment et au point de déversement : de 150 mm à 170 mm.
	.8	Teneur en air au déversement: de 6 à 9 %.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

- |     |                   |  |
|-----|-------------------|--|
| 3.1 | Mise en<br>oeuvre |  |
|-----|-------------------|--|
- .1 Exécuter les travaux de bétonnage conformément à la Section 03 30 00 Béton coulé en place et selon les prescriptions de cette section.
  - .2 Placer le béton en une seule opération continue, jusqu'à l'obtention de l'épaisseur requise.
    - .1 Fournir tout l'appareillage nécessaire pour exécuter chaque étape des travaux.
    - .2 S'assurer que l'approvisionnement en béton est suffisant afin de pouvoir terminer chaque coulée sans interruption.
    - .3 Le béton doit être coulé selon une des deux méthodes décrites dans les clauses 3.1.3 et 3.1.4.
  - .3 Bétonnage au tube plongeur.
    - .1 Fournir un tube plongeur étanche à l'eau et d'un diamètre suffisant pour permettre un bon écoulement du béton. Le diamètre du tube ne doit pas être inférieur à 125 mm.
    - .2 Relier l'ouverture supérieure du tube plongeur à la trémie et prévoir un dispositif permettant de monter et de descendre le tube.
    - .3 Placer un bouchon ou un clapet à la base du tube pour pouvoir le remplir de béton avant son immersion.
    - .4 Commencer à couler le béton avec un tube plongeur rempli de béton et garder son extrémité noyée à une profondeur d'au moins 300 mm dans le béton fraîchement mis en place. Régler la vitesse d'écoulement du béton en augmentant ou en réduisant la profondeur à laquelle l'extrémité du tube est noyée dans le béton.
    - .5 Si la moindre quantité d'eau s'infiltre dans le tube, retirer celui-ci immédiatement. Remplir le tube de béton et poursuivre le bétonnage conformément aux prescriptions.
    - .6 Ne pas vibrer, déranger ni manier le béton d'aucune façon après sa mise en place.

- .4 Bétonnage à la pompe.
  - .1 Pour le bétonnage à la pompe, procéder de la même façon que pour le bétonnage au tube plongeur, en utilisant le tuyau de déversement de la pompe à béton en guise de tube plongeur.
  - .2 Utiliser un tuyau de déversement ayant un diamètre d'au moins 125 mm.

3.2 Exigences  
environnementales

- .1 L'excédent de béton ne doit pas être déchargé dans la mer; il doit être récupéré et éliminé hors du chantier. Tout nettoyage des tubes plongeurs et autre matériel sur le chantier doit être effectué de manière à ce que l'eau de ruissellement soit filtrée avant qu'elle s'écoule dans la mer.

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1	<u>Contenue de la section</u>	.1	Fourniture et fabrication de panneaux préfabriqués en béton structural, y compris la livraison, l'entreposage et la mise en place.
1.2	<u>Sections connexes</u>	.1	Section 05 50 00 Ouvrages Métalliques.
1.3	<u>Procédures de mesure</u>	.1	<u>Panneaux de mur préfabriqués de Type 'A'</u> : mesurer les éléments préfabriqués de Type 'A' à l'unité, selon le nombre d'éléments effectivement fournis, livrés, entreposés et mis en place.
		.2	<u>Panneaux de mur préfabriqués de Type 'B' (panneau à échelle)</u> : mesurer les éléments préfabriqués de Type 'B' à l'unité, selon le nombre d'éléments effectivement fournis, livrés, entreposés et mis en place.
		.3	<u>Panneaux de mur préfabriqués de Type 'C'</u> : mesurer les éléments préfabriqués de Type 'C' à l'unité, selon le nombre d'éléments effectivement fournis, livrés, entreposés et mis en place.
		.4	<u>Panneaux de mur préfabriqués de Type 'D' (panneau à échelle)</u> : mesurer les éléments préfabriqués de Type 'D' à l'unité, selon le nombre d'éléments effectivement fournis, livrés, entreposés et mis en place.
		.5	<u>Panneaux de mur préfabriqués de Type 'E'</u> : mesurer les éléments préfabriqués de Type 'E1' et 'E2' à l'unité, selon le nombre d'éléments effectivement fournis, livrés, entreposés et mis en place.
		.6	<u>Panneaux de mur préfabriqués de Type 'F'</u> : mesurer les éléments préfabriqués de Type 'F1' et 'F2' à l'unité, selon le nombre d'éléments effectivement fournis, livrés, entreposés et mis en place.
1.4	<u>Références</u>	.1	American Society for Testing and Materials International (ASTM)
		.1	ASTM A82/A82M-07, Standard Specification

- .2 for Steel Wire, Plain for Concrete Reinforcing.  
ASTM C260/C260M-10a, Standard  
Specification for Air-Entraining Admixtures  
for Concrete.
- .3 ASTM C494/C494M-13 Standard  
Specification for Chemical Admixture for  
Concrete.

- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
  - .1 CSA-A23.1/A23.2-F09, Constituants et  
exécution des travaux/Méthodes d'essai et  
pratiques normalisées pour le béton.
  - .2 CSA-A23.4-F09, Béton préfabriqué -  
Constituants et exécution des travaux.
  - .3 CAN/CSA-A3000-F08, Compendium des  
matériaux liants (Contient A3001, A3002,  
A3003, A3004, et A3005).
  - .4 CAN/CSA-G30.18-F09, Barres d'acier au  
carbone pour l'armature du béton.

#### 1.5 Certificats

- .1 Soumettre les certificats requis conformément aux  
prescriptions de la Section 01 33 00 Documents et  
échantillons à soumettre.
- .2 Fournir un certificat attestant que le fournisseur de  
béton est certifié selon l'Association des fabricants de  
béton préparé des provinces de l'Atlantique, ou  
association équivalente.
  - .1 Seul le béton provenant d'usines certifiées de la  
sorte sera accepté par le Représentant du  
Ministère.
  - .2 Cette certification sera maintenue pour la durée  
de la fabrication et de la mise en place, jusqu'à  
ce que la période de garantie soit expirée.
- .3 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.
- .4 Fournir une formule de dosage étant conforme à la  
norme CSA-A23.1 et qui produira du béton ayant la  
qualité, la résistance et la performance prescrite sous la

section 2.2 Formule de dosage. La formule de dosage devra porter le sceau, ainsi qu'être préparée par un(e) ingénieur(e) détenant un permis d'exercer la profession dans la province du Nouveau-Brunswick.

#### 1.6 Exigences de performance

- .1 Les tolérances et les écarts relatifs aux éléments préfabriqués en béton structural doivent être conformes à la norme CSA-A23.4, Section 12.
- .2 L'écart, supérieur ou inférieur, entre la longueur réelle et la longueur nominale des éléments préfabriqués ne doit pas excéder 10 mm.
- .3 L'écart, supérieur ou inférieur, entre la section réelle et la section indiquées des éléments préfabriqués ne doit pas excéder 5 mm.
- .4 L'écart par rapport à la ligne droite ne doit pas excéder 6 mm par longueur de 3.0 m.
- .5 L'écart, supérieur ou inférieur, (biais) entre la forme rectangulaire transversale des éléments préfabriqués et la forme rectangulaire de référence ne doit pas excéder 6 mm, tel que mesuré par la différence de longueur des diagonales.

#### 1.7 Échantillons

- .1 Soumettre un panneau comme échantillon représentatif, conforme à la norme CSA A23.4, Cl. 26.2.1, pour fin d'examen et vérification par le Représentant du Ministère avant de débiter la production.
- .2 Avertissez le Représentant du Ministère 48 heures avant l'achèvement de l'échantillon afin de prévoir une inspection.
- .3 Une fois acceptée, l'échantillon représentera la norme à laquelle les panneaux subséquents devront se soumettre.
- .4 Le panneau soumis comme échantillon pourra être utilisé dans les travaux, si celui-ci a été jugé acceptable.

- |      |   |    |   |
|------|---|----|---|
| 1.8  | <u>Dessins<br/>d'atelier</u>                      | .1 | Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 Documents et échantillons à soumettre et conformément à la norme CSA-A23.4.   |
|      |   | .2 | Les dessins fournis doivent indiquer, montrer ou comprendre ce qui suit : <ul style="list-style-type: none"> <li>.1 Les détails des éléments en béton, des armatures et des éléments d'assemblage.</li> <li>.2 Une nomenclature des finis.</li> <li>.3 Les méthodes de manutention et de mise en place.</li> <li>.4 Système d'ancrage d'ascension, y compris les calculs justificatifs estampé par un ingénieur.</li> </ul> |
|      |   | .3 | Soumettre des dessins d'atelier portant le sceau et la signature d'un(e) ingénieur(e) compétent reconnu ou détenant un permis d'exercer la profession dans la province du Nouveau-Brunswick, Canada.  |
| 1.9  | <u>Qualification</u>                              | .1 | La fabrication et la mise en place des éléments de béton préfabriqués sera réalisée par un entrepreneur expérimenté dans ce genre d'œuvre et demeurera conforme aux exigences de la norme CSA A23.4.  |
|      |   | .2 | La fabrication, la cure et la protection de tous éléments préfabriqués sera faite à l'intérieur d'un édifice chauffé sujet à l'inspection du Représentant du Ministère.   |
| 1.10 | <u>Gestion et<br/>élimination<br/>des déchets</u> | .1 | Séparer et recycler les matériaux non-utilisés.   |
|      |   | .2 | Bien sceller et entreposer les contenants vides à être éliminés dans un endroit inaccessible aux enfants.   |
|      |   | .3 | Prendre les dispositions nécessaires pour éviter que des agents plastifiants, des réducteurs d'eau ou des entraîneurs d'air entrant dans la composition du béton ne contaminent les cours d'eau et les sources d'alimentation en eau potable. Recueillir ces déchets liquides ou les solidifier avec un matériau inert non combustible, en suivant les règlements locaux, provinciaux et nationaux.                         |

- |                      |    |   |
|----------------------|----|---|
| <u>1.11 Garantie</u> | .1 | L'Entrepreneur certifie par la présente que les éléments préfabriqués sont garantis contre l'épaufrure et contre toute autre marque apparente de fissuration, à l'exception des fissures capillaires normales dues au retrait, conformément à l'article CG 32.1 des Conditions générales "C". |
|----------------------|----|---|

## PARTIE 2 - PRODUITS

- |   |     |  |
|---|-----|--|
| <u>2.1 Matériaux</u>                          | .1  | Ciment, granulats, eau et adjuvants: conforme à la norme CSA-A23.1 et CSA-A23.4.                     |
|   | .2  | Armatures en acier : conformes à la norme CSA-G30.18.  |
|   | .3  | Ciment hydraulique composé: conforme à la norme CSA-A3000.   |
|   | .4  | Granulats: conformes à CSA-A23.1. Gros granulats doivent être de masse volumique normale.            |
|   | .5  | Agents entraîneurs d'air: conformes ASTM C260.   |
|   | .6  | Adjuvants chimiques : conforme à la norme ASTM C494/C494M.   |
|   | .7  | Pièces de quincaillerie et matériels divers : conformes à la norme CSA-A23.1.                        |
|   | .8  | Coffrages : conformes à la norme CSA-A23.4.  |
|   | .9  | Drain en fourreau de tuyauterie: fait de plastique spécifique d'un diamètre indiqué sur les dessins. |
|   | .10 | Assemblages pour échelles galvanisés: conforme à la section 05 50 00 Ouvrages métalliques.           |
| <u>2.2 Conception de la formule de dosage</u> | .1  | La conception de la formule de dosage du béton sera la responsabilité de l'entrepreneur.             |
|   | .2  | L'Entrepreneur doit s'assurer que le béton fourni  |



satisfait aux critères de performances énoncés ci-après et assurer le contrôle de la conformité du matériau conformément aux prescriptions des devis.

- .3 Le béton de masse volumique moyenne doit être préparé conformément à la norme CSA-A23.1 (variante No. 1) afin de satisfaire aux critères suivants:
- .1 Ciment: de type GU-F-SF.
  - .2 Résistance minimale à la compression à 28 jours : 35 MPa.
  - .3 Teneur minimale en ciment : 400 kg/m<sup>3</sup> of concrete.
  - .4 Classe d'exposition : C-1.
  - .5 Teneur maximale en fumée de silice est de 10% de la totalité des matériaux cimentaires.
  - .6 Grosseur nominale du gros granulat : 20 mm.
  - .7 Rapport eau/ciment maximal : 0.40.
  - .8 Teneur en air : 4 à 7 %.
  - .9 Affaissement au moment et au point de décharge : 75 mm à 85 mm.

2.3 Éléments  
préfabriqués

- .1 Les éléments préfabriqués doivent être réalisés conformément à la norme CSA-A23.4.
- .2 Chaque élément préfabriqué doit porter la date de coulée et la marque d'identification correspondante figurant sur les dessins d'atelier et servant à en préciser l'emplacement. Ces marques doivent être apposées sur une partie de l'élément non apparente, une fois les travaux terminés.
- .3 Les pièces de quincaillerie convenant à la manutention des éléments préfabriqués doivent être fournies.
- .4 Supporter les armatures en les suspendant. Aucune pièce d'écartement ne doit être visible sur les faces coffrée des panneaux.

2.4 Finition des  
surfaces

- .1 Les éléments doivent présenter un fini de catégorie B, selon la norme CAN/CSA-A23.4, Clause 26.2.4.

2.5 Cure du béton

- .1 La protection et la cure du béton sera conforme à la

norme CSA-A23.4 et aux prescriptions ci-dessous.

- |   |    |  |
|---|----|--|
| 2.6    Contrôle de la<br>qualité à la<br>source | .2 | Les panneaux seront sujets à une cure humide d'une durée minimum de 7 jours. Le béton devra être humide à sa surface lors de cette période. Maintenir une température ambiante au-delà de 5°C.   |
|   | .1 | Remettre au Représentant du Ministère des copies certifiées des rapports d'essais de contrôle de la qualité concernant les présents ouvrages, conformément à la norme CSA-A23.4.   |
|   | .2 | Soumettre les rapports préparés dans le cadre du programme interne de contrôle de la qualité, aux fins d'examen et de vérification par le Représentant du Ministère.   |
|   | .3 | Remettre, sur demande, au Représentant du Ministère une copie certifiée du rapport de l'essai en usine des barres d'acier d'armature fournies, indiquant les résultats des analyses physiques et chimiques.  |
|   | .4 | L'Entrepreneur doit conserver des registres détaillés de la source d'approvisionnement des matériaux servant à la fabrication du béton, de l'acier d'armature et, sur demande, mettre ces registres à la disposition du Représentant du Ministère pour vérification. |

### PARTIE 3 - EXÉCUTION

- |   |    |   |
|---|----|---|
| 3.1 <u>Mise en Place</u>  | .1 | Réaliser les ouvrages préfabriqués en béton conformément aux normes CSA-A23.4 et CSA-A23.3.   |
|   | .2 | Mettre en place les éléments préfabriqués en respectant les tolérances admissibles indiquées sur les dessins.   |
| 3.2 <u>Contrôle de la<br/>          qualité sur le<br/>          chantier</u> | .1 | En surplus des inspections et des essais, exécutés sur le béton et ses constituants, effectués dans le cadre du programme du contrôle de la qualité interne, le Représentant du Ministère peut recommander qu'un laboratoire indépendant effectue leur propre examen, conforme à la norme CSA-A23.1 et CSA-A23.4. |

- .2 Les examens effectués sous la désignation du Représentant du Ministère ne remplaceront aucunement l'obligation de l'Entrepreneur de disposer d'un programme de contrôle de la qualité, ou élimineront t'ils ses responsabilités contractuelles.

### 3.3 Nettoyage

- .1 Enlever tout impureté des surfaces exposées des panneaux de béton et des pieux.
- .2 Avant de nettoyer les surfaces souillées des éléments préfabriqués en béton, faire une revue avec le Représentant du Ministère, des méthodes de nettoyage que l'on prévoit utiliser.