

PARTIE 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 03300 - Béton coulé en place
- .2 Section 05121 - Acier de charpente (pour bâtiments)
- .3 Section 07212 - Isolant en panneaux
- .4 Section 07216 - Mousse isolante d'uréthane pulvérisée en place
- .5 Section 07840 - Coupe-feu
- .6 Section 07900 - Scellement de joints
- .7 Section 08100 - Portes et cadres
- .8 Section 08500 - Fenêtres

1.2 OUVRAGES DE RÉFÉRENCE

- .1 **Office des normes générales du Canada (ONGC)**
 - .1 CAN/CGSB-1.40-97, *Peinture pour couche primaire anticorrosion, aux résines alkydes, pour acier de construction.*
 - .2 CAN/CGSB-1.181-92, *Enduit riche en zinc, organique et préparé.*
- .2 **Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)**
 - .1 CAN/ULC-S701-1997, *Thermal Insulation, Polystyrene, Boards and Pipe Covering.*
- .3 **Association canadienne de normalisation (CSA)**
 - .1 CSA-A23.1-00/A23.2-00, *Béton – Constituants et exécution des travaux / Essais concernant le béton.*
 - .2 CSA-A23.3-94, *Design for Concrete Structures.*
 - .3 CSA-A23.4-00, *Béton préfabriqué: constituants et exécution des travaux.*
 - .4 CSA-A23.5-98, *Supplementary Cementing Materials.*
 - .5 CSA G30.5-M1983 (R 1998), *Treillis d'acier à mailles soudées pour l'armature du béton.*
 - .6 CAN/CSA G30.18-M92 (R 1998), *Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton.*
 - .7 CSA-G40.21-98, *Structural Quality Steels.*
 - .8 CAN/CSA G164-M92 (R1998), *Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.*
 - .9 CSA W47.1-92 (R1998), *Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.*
 - .10 CSA W48.1-M1991 (R1998), *Électrodes enrobées en acier au carbone pour le soudage à l'arc.*
 - .11 CSA W59-M1989 (R1998), *Construction soudée en acier (soudage à l'arc).*
 - .12 CSA W186-M1990 (R1998), *Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton.*

1.3 CRITÈRES DE CALCUL

- .1 **Calculer les éléments préfabriqués conformément aux normes CSA-A23.3 et CSA-A23.4 de façon qu'ils puissent résister aux contraintes attribuables à la manutention, à l'empilage, au transport et au montage.**
- .2 **Calculer les éléments préfabriqués en béton de manière qu'ils puissent supporter les charges précisées par le consultant ou les charges indiquées, conformément au CNBC ou au code du bâtiment provincial. Les calculer pour qu'ils puissent résister au fluage, au retrait, aux effets de la température, ainsi qu'aux surcharges dues au vent et aux séismes.**
- .3 **Calculer les fixations ou les raccordements pour permettre aux éléments préfabriqués de résister aux charges ou forces précisées par le consultant et compenser toute inégalité et tout écart dimensionnel de la structure à laquelle ils sont assujettis.**
- .4 **Tolérer un fléchissement structural de la portée/360 en raison des surcharges et de la distorsion de la structure, sous l'effet des critères de conception, sans imposer de charge sur les panneaux.**
- .5 **Présenter au consultant les calculs de conception et les calculs détaillés portant sur les éléments préfabriqués en béton et les fixations types pour qu'il puisse effectuer une vérification.**

1.4 CARACTÉRISTIQUES DE PERFORMANCE

- .1 Les tolérances relatives aux éléments préfabriqués doivent être conformes à la norme CSA-A23.4, section 10, sous réserve des indications précisées ici.
- .2 Se reporter aux sections connexes du présent devis et fabriquer les éléments en tenant compte des tolérances précisées.

1.5 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément aux normes CSA-A23.4 et CSA-A23.3, aux prescriptions de la section 01330, Documents et échantillons à soumettre (non comprises dans le présent devis) et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier tout à fait détaillés et cotés. Vérifier qu'ils contiennent les renseignements suivants:
 - .1 Les notes de calcul des éléments conçus par le fabricant.
 - .2 Les tableaux et les schémas de cintrage de l'acier d'armature.
 - .3 La nomenclature des finis.
 - .4 Les méthodes de manutention et de mise en place.
 - .5 Les ouvertures, les manchons, les pièces à noyer et les armatures connexes, y compris les dispositifs de manutention noyés.
- .3 Consulter les dessins d'atelier vérifiés se rapportant aux éléments d'interface et montrer l'emplacement exact des garnitures et des pièces à noyer dans les éléments préfabriqués pour les éléments d'interface.
- .4 Fournir les dessins d'atelier et obtenir l'approbation de l'autorité compétente avant de procéder à la fabrication des éléments.
- .5 Chaque dessin soumis doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, là où est localisé l'ouvrage.

1.6 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément aux prescriptions de la section 01330, Documents et échantillons à soumettre (non comprises dans le présent guide). Sauf indication contraire, les dimensions minimales doivent correspondre à 300 x 300 x 25 mm. La face exposée doit être finie d'après la description donnée en 2.4 Finis de la présente section. Le cas échéant, présenter des échantillons jusqu'à ce que le consultant consente son approbation inconditionnelle définitive. Tout le travail doit correspondre aux échantillons du cycle de production approuvé.
- .2 Produire, livrer et assembler sur le chantier, aux endroits indiqués par le consultant, les éléments en béton préfabriqué pleine grandeur comportant les détails requis et assurer la coordination avec les autres corps de métier pour en arriver à la gamme des finis et à l'enveloppe de bâtiment requise – si spécifié.

1.7 QUALIFICATIONS DES FABRICANTS / INSTALLATEURS

- .1 Les éléments en béton préfabriqué doivent être réalisés et mis en place par une usine certifiée par l'Association canadienne de normalisation aux termes de la norme CSA A23.4. Le fabricant des éléments en béton préfabriqué doit être certifié avant de présenter sa soumission de manière à pouvoir vérifier dans le cadre de l'appel d'offres que l'usine est bel et bien certifiée pour fabriquer du béton architectural préfabriqué (catégorie de désignation CA selon la norme CSA A23.4). Seuls les éléments préfabriqués dans une usine certifiée seront jugés acceptables par le maître d'ouvrage et la certification de l'usine devra être maintenue durant toute la période de fabrication et de mise en place des éléments, soit jusqu'à la fin de la période de garantie.
- .2 Le fabricant de béton préfabriqué doit avoir bonne réputation et posséder de l'expérience satisfaisante en conception, fabrication et mise en place du type précisé de béton architectural préfabriqué. L'entreprise doit avoir le financement, l'équipement, l'usine et le personnel qualifié adéquats pour procéder aux détails d'exécution, à la fabrication et à la mise en place des travaux prévus dans la présente section. La taille de l'usine doit permettre de maintenir le calendrier de livraison requis.

.3 Le fabricant doit être membre du CPCI, chapitre Québec depuis au moins 2 ans.

.4 La certification doit être octroyée par le CPCI.

.5 Le fabricant doit être ISO 9001: 2000

.6 Fabricant approuvé ou équivalent:

Bétons Préfabriqués du Lac Inc.
890 rue des Pins Ouest
Alma (Québec) G8B 7R3
Tél.: 418 668-6161
Contact: Robert Bouchard
rbouchard@bpd l.com

1.8 LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET PROTECTION

.1 Accepter l'entière responsabilité de la livraison, de la manutention et de l'entreposage des éléments préfabriqués.

.2 Livrer, manutentionner et entreposer les éléments préfabriqués [dans un plan quasi vertical en tout temps] et selon des méthodes approuvées par le fabricant. Faire en sorte que les éléments préfabriqués n'entrent pas en contact avec le sol, ne soient pas tachés ou ne reposent pas sur les coins. Éviter d'empiler les éléments défectueux en les retirant des lieux.

.3 Fabriquer des supports pour empiler les éléments préfabriqués et disposer des séparateurs ne tachant pas entre chacun des éléments préfabriqués. Envelopper de polyéthylène le bois utilisé à cette fin.

.4 Protéger les trous et rainures contre l'infiltration d'eau ou de glace par temps de gel.

1.9 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

.1 Trier et recycler les matériaux de rebut conformément aux prescriptions de la section 01355, Gestion et élimination des déchets, et aux exigences du plan de gestion des déchets.

.2 Prendre les dispositions nécessaires pour éviter que les agents plastifiants, les réducteurs d'eau ou entraîneurs d'air entrant dans la composition du béton ne contaminent les sources d'alimentation en eau potable. Le cas échéant, recueillir ces déchets liquides ou les solidifier avec un matériau inerte non combustible en prenant toutes les mesures de sécurité appropriées. Les évacuer et les éliminer conformément aux exigences des règlements locaux, provinciaux et fédéraux.

1.10 GARANTIE

.1 L'entrepreneur certifie par la présente que les éléments en béton architectural préfabriqué sont garantis contre l'épaufrure ou contre toute autre marque apparente de fissuration, à l'exception des fissures capillaires normales dues au retrait, conformément à l'article 12.3 des Conditions générales, pendant une période de deux (2) ans.

.2 La garantie doit être présentée par écrit et préciser que les travaux effectués d'après la présente section seront exempts de défauts pour la période stipulée.

PARTIE 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

.1 Conformité du ciment, des colorants, des granulats, de l'eau et des adjuvants aux normes CSA A23.4 et CSA A23.1. Conformité des ajouts cimentaires à la norme CSA A23.5.

.2 Les granulats apparents doivent correspondre à l'échantillon du fini choisi.

.3 Recours aux mêmes marques de produits et à la même source d'approvisionnement en ciment et en granulats pour tous les travaux afin d'assurer une coloration et une composition uniformes du mélange.

.4 Conformité de l'acier d'armature à la norme CSA G30.18.

.5 Conformité du treillis à mailles soudées à la norme CSA G30.5.

.6 Conformité des coffrages à la norme CSA A23.4.

- .7 Conformité des ferrures et des matériaux divers à la norme CSA A23.4.
- .8 Conformité des ancrages et des supports à la norme CSA G40.21, type 300W, galvanisés après leur fabrication.
- .9 Conformité des matériaux de soudage à la norme CSA W48.1.
- .10 Conformité de la galvanisation par immersion à chaud, produisant une couche de zinc d'une masse surfacique d'au moins 610 g/m², à la norme CAN/CSA G164.
- .11 Conformité de la couche primaire pour l'acier, à la norme CAN/CGSB-1.40.
- .12 Conformité des entraîneurs d'air à la norme CSA A23.1.
- .13 Conformité des adjuvants chimiques à la norme CSA A23.1.
- .14 Conformité de la couche primaire riche en zinc à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .15 Retardateur de prise en surface: à base d'eau, à faible teneur en COV, exempt de solvants. Faire en sorte qu'aucune forme d'humidité n'entre en contact avec le retardateur de prise.
- .16 Conformité de l'isolant en polystyrène extrudé, type 4, à la norme CAN/CGSB-51.20.
- .17 Conformité des coussinets d'appui en néoprène, de dureté 60 déterminée au duromètre suivant la norme ASTM D2240, et résistance minimale à la traction de 17 MPA, selon la norme ASTM D412, moulés aux dimensions voulues ou taillés à partir de feuilles moulées.
- .18 Cales d'espacement en plastique ou en acier.
- .19 Interdiction de faire usage de composé de cure sans avoir obtenu au préalable l'autorisation du consultant.

2.2 FORMULES DE DOSAGE DU BÉTON

- .1 Conformité des formules de dosage du béton de densité normale à la norme CSA A23.4, variante 1, pour lui conférer les propriétés suivantes:
 - .1 Ciment Portland de type 10 [type 30], mais ciment blanc ou gris pour le liant de parement
 - .2 Résistance minimale à la compression de 35 MPA, à 28 jours
 - .3 Classe d'exposition F-2
 - .4 Grosseur nominale du granulat grossier: 12 mm
 - .5 Rapport eau-ciment: 0,40
 - .6 Teneur en air de 4 à 7 %
- .2 Interdiction de faire usage de chlorure de calcium.

2.3 ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS

- .1 Confectionner les éléments préfabriqués conformément à la norme CSA A23.4.
- .2 Vérifier que chaque élément préfabriqué porte la date de coulée et la marque d'identification correspondante figurant sur les dessins d'atelier et servant à en préciser l'emplacement, et qu'elles sont apposées sur une partie de l'élément qui ne sera pas apparente, une fois les travaux terminés.
- .3 Calculer les pièces à noyer ainsi que les ancrages et les fixer aux éléments préfabriqués de manière à pouvoir supporter les charges prévues.
- .4 Galvaniser les ancrages et noyer l'acier après la fabrication et faire les retouches à l'aide d'une couche primaire riche en zinc, après le soudage.
- .5 Vérifier que les surfaces devant recevoir le mastic d'étanchéité sont lisses et exemptes de laitance de façon à favoriser l'adhésion. Vérifier que les agents de décoffrage ne compromettent pas le jointoiement des éléments préfabriqués.

- .6 Fabriquer les panneaux la face vers le bas dans des coffrages rigides des dimensions justes conçus pour résister aux vibrations de haute fréquence. Placer les ancrages d'armature et les autres articles auxiliaires selon les indications. Noyer les ancrages, les calages et les pièces prévues dans les autres sections selon ce qui est requis pour l'exécution des travaux. Assurer la vibration continue du béton au cours de la fabrication jusqu'à l'obtention de la pleine épaisseur. Prévoir les trous et enfoncements nécessaires en prévision des solins, des ancrages, des crampons selon les indications et/ou les exigences. Mélanger séparément et avec précision le ciment et les granulats uniformément selon le poids pour garantir un aspect égal et uniforme.
- .7 Les ancrages, crochets de levage, les barres de cisaillement, les séparateurs et autres garnitures ou dispositifs d'accouplement doivent suivre les recommandations et/ou être conçus par le fabricant de façon à garantir une installation rigide complète. Les crochets de levage doivent être bien dimensionnés pour assurer en toute sécurité la manutention des panneaux suivant les dimensions et le poids des panneaux. Les ancrages et pièces à noyer doivent être dissimulés autant que possible.
- .8 Brûler les câbles de levage, peindre et colmater selon les besoins si l'élément est endommagé par suite de cette opération.

2.4 FINIS

- .1 Le fini et la couleur des éléments préfabriqués doivent correspondre à ceux de l'échantillon conservé dans le bureau du consultant.
- .2 Le fini cannelé doit être réalisé au moyen de revêtements intérieurs de coffrage cannelés.
- .3 Le fini lisse est réalisé à la coulée, à l'aide de revêtements intérieurs de coffrage lisses, en acier.
- .4 **Fini à granulats apparents**
 - .1 Une couche uniforme de retardateur de prise doit être appliquée sur la face intérieure des coffrages.
 - .2 Pour faire apparaître les granulats grossiers, il suffit d'enlever le mortier en lavant et en brossant le mortier en surface.
 - .3 Le fini à granulats apparents doit correspondre à celui des échantillons approuvés conservés sur le chantier.
- .5 **Fini sablé : la surface doit être décapée au jet de sable pour mettre à nu les granulats et le fini obtenu doit correspondre à celui des échantillons approuvés conservés sur le chantier.**
- .6 **Rendre lisse par talochage la surface des éléments préfabriqués exposée des deux côtés.**

2.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

- .1 Remettre au consultant des exemplaires certifiés des rapports des essais de contrôle de la qualité concernant les présents ouvrages, conformément aux normes CSA A23.4.
- .2 Fournir les rapports du programme interne de contrôle établis d'après les exigences régissant l'accréditation des fabricants et des installateurs, en vue de leur examen et de leur vérification.
- .3 Fournir sur demande, au consultant, un exemplaire certifié du rapport des essais effectués en usine indiquant les résultats des analyses physiques et chimiques des barres d'acier d'armature fournies.
- .4 Les fabricants d'éléments préfabriqués en béton doivent conserver des registres complets 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 consultant à des fins de vérification.

PARTIE 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les ouvrages préfabriqués en béton conformément aux normes CSA A23.4 et CSA A23.3.
- .2 Fournir à l'entrepreneur général les ancrages des éléments préfabriqués à noyer dans la structure en béton pour les besoins d'installation. Fournir ces articles dans un délai amplement suffisant pour respecter le calendrier des travaux de construction. Fournir les dessins d'agencement de façon à situer avec précision l'emplacement de tous les articles à noyer prévus dans les autres sections.

3.2 MISE EN PLACE

- .1 Mettre en place les éléments préfabriqués droit, de niveau et d'équerre en respectant les tolérances admissibles selon les prescriptions du devis.
- .2 Respecter les tolérances de mise en place énoncées dans la norme CSA A23.4, section 10. Ces tolérances ne peuvent en aucun cas être cumulées.
- .3 Avant de les assembler, placer les éléments préfabriqués selon les cotes de niveau et l'alignement établis, en respectant les tolérances admissibles.
- .4 Assujettir les panneaux préfabriqués selon les indications des dessins d'atelier vérifiés.
- .5 Bloquer les boulons au moyen de rondelles-freins ou les assujettir aux écrous à l'aide de points de soudure ou les boulons dont le filetage est endommagé.
- .6 Serrer uniformément les assemblages boulonnés en appliquant le couple indiqué.
- .7 Ne pas souder ni fixer les coussinets d'appui dans les joints de glissement.
- .8 Placer les éléments à sec, sans mortier, et utiliser des cales d'espacement en acier.
- .9 À l'aide d'une brosse métallique, nettoyer les soudures effectuées sur le chantier et retoucher le revêtement galvanisé avec un enduit riche en zinc.
- .10 Enlever les cales et les espaceurs des joints des panneaux non porteurs après les avoir assujettis, mais avant d'appliquer le produit d'étanchéité.
- .11 Mettre en œuvre le produit d'étanchéité entre les panneaux préfabriqués selon les prescriptions de la section 07900, Scellement de joints (non comprises dans le présent guide).

3.3 SOUDAGE

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59 dans le cas des éléments à souder aux charpentes en acier, et à la norme CSA W186 dans le cas des armatures.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Avant de nettoyer les surfaces souillées des éléments préfabriqués en béton, faire approuver, par le consultant, les méthodes de nettoyage prévues.