

PANNEAUX DE BÉTON ARCHITECTURAL, PRÉFABRIQUÉS EN USINE

Devis technique (version longue)

INTRODUCTION

SARAMAC INC. vous présente la section de devis maître **03450-Panneaux de béton architectural, préfabriqués en usine** qui traite des différents types de panneaux et d'éléments de béton architectural préfabriqués en usine.

Classement, organisation et mise en page

Cette section a été classée et numérotée sur la base du Répertoire normatif qui est la traduction française du *MasterFormat (1996)*, organisée en trois parties comprenant de nombreux articles conformément à l'approche du document *SectionFormat (1997)* et mise en page selon le modèle recommandé par le document *PageFormat (1992)*. Ces documents ont été conçus par Devis de construction du Canada (DCC / CSC) et son pendant américain, le Construction Specifications Institute (CSI). Cette façon de concevoir, de numéroté et de mettre en forme cette section de devis respecte également les exigences du secrétariat du *Devis directeur national(DDN)*.

Recommandations sur l'utilisation de certains outils

Les notes *RÉDACTEUR* écrites en italique ont pour but de servir d'aide-mémoire ou de guide aux rédacteurs quant aux décisions à prendre tout au long de la rédaction du devis. Elles doivent être supprimées avant l'impression du document.

Les crochets [], avec ou sans texte, servent à aider le rédacteur à faire des choix de matériaux, produits, décisions, références et autres possibilités qui s'offrent à lui. Ils doivent être supprimés, y compris les options non retenues, avant l'impression du document.

Responsabilité professionnelle du rédacteur

Le contenu de ce devis est d'ordre général et vous devez l'adapter aux exigences particulières de votre projet. Il est offert à titre de guide pour les professionnels de la construction qui, forts de leur expérience et de leurs connaissances, doivent assumer l'entière responsabilité professionnelle quant à l'usage qu'ils en feront. En conséquence, SARAMAC INC. doit se dégager de toute forme de responsabilité à cet effet.

RÉDACTEUR: Cette section de devis sert à prescrire les deux grands types de panneaux muraux de béton architectural préfabriqués, utilisés dans l'industrie de la construction. Ce sont les panneaux sandwich ou simple que SARAMAC INC. fabrique à son usine de Lachenaie, conformément aux exigences de l'association canadienne CPCI (Canadian Prefabricated Concrete Institute) et de l'association américaine PCI (Prefabricated Concrete Institute) ainsi que de la norme CSA A23.4 - Béton préfabriqué - Constituants et exécution des travaux .

RÉDACTEUR: Consulter le document technique 03450 préparé par SARAMAC INC. Celui-ci comprend une fiche technique et des exemples de nombreux détails de construction portant sur les différentes possibilités d'utilisation du béton préfabriqué architectural comme partie intégrante de l'enveloppe du bâtiment.

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sommaire

.1 Contenu de la section:

Les travaux décrits dans la section comprennent, entre autres, mais à titre indicatif seulement, la fourniture et l'installation des panneaux suivants :

- .1 les panneaux [sandwich] [simples] [suspendus] [porteurs] de béton architectural, préfabriqués en usine.
- .2 les produits d'étanchéité à l'eau et à l'air obturant les joints des panneaux entre eux et à leur périmètre.
- .3 les accessoires prescrits pour compléter l'installation des panneaux, à moins de 75 mm de la structure.

.2 Produits à fournir seulement à d'autres sections, aux conditions de la présente section:

- [.1 division 02 - panneaux en béton préfabriqué pour les travaux d'aménagement paysagé : [dalles de pavage], [bancs], [cendriers], [bacs à plantes], [et []].]
- [.2 division 03 - les ancrages de chantier à incorporer dans le coffrage des ouvrages en béton.]
- [.3 division 04 - béton préfabriqué pour les travaux de maçonnerie : [linteaux],[seuils de portes et de fenêtres], [chaperons de murs de maçonnerie], [marches] [et []].]
- [.4 Division 05 - ancrages des panneaux à fixer à la charpente d'acier.]

.3 Produits fournis par d'autres sections à installer seulement, aux conditions de la présente section:

- [.1 les manchons, les conduits, les insertions dans les panneaux servant à la mise en place d'équipements, d'appareils, filages et autres panneaux pour services mécaniques et électriques prescrits aux divisions 15 et 16.]
- [.2 les cadres de portes en profilés d'acier, prescrits à la section 05500 - Métaux ouvrés.]
- [.3 les fonds de clouage pour les fenêtres fixes ou ouvrantes prescrites à la section [085___] - Fenêtres en...]
- [.4 des panneaux de natures diverses : insertions ou fixations de [granit en plaques,] [de métal,] [des cendriers intégrés,] [des plaques commémoratives,] [la pierre angulaire,] [des gargouilles [etc.].]

2. Sections connexes

RÉDACTEUR: Article 1.2. Identifier les sections pertinentes au projet et traitant de travaux

normalement exécutés ou de produits normalement installés par celles-ci mais qui sont prescrits dans la présente section. Par exemple, l'isolant thermique dans la Division 07 ou la construction des niches, en rapport avec l'ancrage des panneaux, dans un arrière-mur en maçonnerie dans la Division 04 ou encore en termes de contrôle de qualité, la compatibilité des mastics d'étanchéité mis en place par d'autres avec le type de revêtement prescrit pour le béton préfabriqué dans la Division 07.

RÉDACTEUR: Éliminer toutes les sections qui ne s'appliquent pas au présent projet.

- .1 section 03300 - Béton coulé en place
- .2 section 03410 - Panneaux préfabriqués en béton de construction
- .3 section 04800 - Assemblages de maçonnerie
- .4 section 05120 - Charpente en acier de construction
- .5 section 05500 - Métaux ouvrés
- .6 section 06100 - Charpenterie brute [Fonds de clouage]
- .7 section 07212 - Isolants thermiques
- .8 section 07270 - Pare-air / pare-vapeur
- .9 section 07620 - Solins et garnitures métalliques
- .10 section 07900 - Produits d'étanchéité
- .11 section 08520 - Fenêtres en aluminium
- .12 section 09111 - Colombages métalliques
- .13 section 09250 - Panneaux de gypse
- .14 Division 15 - Mécanique [Appareils de plomberie] [Équipement CVAC] à encastrer ou à fixer aux panneaux de béton préfabriqués.
- .15 Division 16 - Équipement électrique à encastrer ou à fixer aux panneaux de béton préfabriqués.

1.3 Références

RÉDACTEUR: Article 1.3, retenir les normes et références qui s'appliquent au projet. Vérifier la date d'édition ou de révision des normes auprès du représentant de SARAMAC INC. ainsi que la concordance entre le contenu de celles-ci et son application par le fabricant pour la conception et la réalisation des travaux prescrits.

- .1 Normes canadiennes
- .1 CAN/CSA-A23.1/A23.2-[94], Béton - Constituants et exécution des travaux.
- .2 CAN3-A23.3-[94], Calcul des ouvrages en béton dans les bâtiments.
- .3 CAN3-A23.4-[94], Béton préfabriqué - Constituants et exécution des travaux.
- .4 CSA G30.18-[M92], Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton.
- .5 CSA-G40.20/G40.21-[M92], Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction .
- [.6 CSA G164-[M92], Hot Dip Galvanizing of Irregularly Shaped Articles].
- .7 CSA W48.1-[M1991], Électrodes enrobées en acier au carbone pour le soudage à l'arc (procédé SMAW).
- .8 CSA W59-[M1989], Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
- [.9 CSA W186-[M1990], Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé].
- .10 CAN/CGSB-1.40-[M97], Peinture pour couche primaire anti corrosion, aux résines construction.
- [.11 CGSB 1-GP-181-[92], Enduit riche en zinc, organique, préparé] .
- .12 CAN/ULC-S701-[97], Isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
- .13 CAN/CGSB-51.26-M86, Isolant thermique en uréthane et isocyanurate.
- [.14 ASTM A775/A775M-[89a], Specification for Epoxy-Coated Reinforcing Steel Bars.]

- .15 ASTM D412-[87], Test Methods for Rubber Properties in Tension.
- .16 ASTM D2240-[86], Test Method for Rubber Property-Durometer Hardness.

1.4 Critères de design

RÉDACTEUR: Retenir 1.4.1 si les critères de design sont fournis par l'architecte et/ou l'ingénieur ou 1.4.3 dans le cas contraire.

- .1 Concevoir, fabriquer et ériger les assemblages de panneaux conformément aux exigences suivantes :
 - .1 Surcharges dues au vent (probabilité d'une fois dans [10] [30] ans) : []
 - .2 Surcharges sismiques (probabilité d'une fois dans [10] [30] ans) : []
 - .3 Charges mortes des panneaux : []
 - .4 Déflexion de la charpente au centre de la portée des poutres : []
 - .5 Fluage du béton : []
 - .6 Voilement maximum des panneaux sous différentiel de température ou variation de teneur en eau : # 1/ 360 de la portée.
 - [.7 Différentiel de température en janvier entre l'extérieur et l'intérieur pour les panneaux sandwich (probabilité d'une fois dans [10] [30] ans) :]
- .2 En coordination avec l'ingénieur en structure, faire en sorte que les panneaux puissent, une fois installés, satisfaire aux exigences suivantes :
 - .1 compenser les inégalités et les différences dimensionnelles de la charpente à laquelle ils sont fixés;
 - .2 tolérer une déflexion structurale maximale de 1/360 de la portée due aux charges vives et à la déformation de la structure, conformément aux conditions définies par les critères de calcul, sans qu'il y ait surcharge imposée à l'assemblage des panneaux ;
 - .3 supporter adéquatement leur propre poids (charge morte) ainsi que les surcharges vives combinées du vent, de la neige, de l'eau de pluie ou de la neige fondue, sans dépasser une déflexion de 1/360 de la portée ;
 - .4 empêcher toute pénétration de l'air et de l'eau dans le bâtiment, dans des conditions de pluie battante pour le niveau d'exposition prévu, sous charges de design.
 - .5 assembler les panneaux de manière à permettre les mouvements de dilatation/contraction causés par les différentiels de température et les mouvements ou déflexion sous charges maximales, sans affecter l'étanchéité, l'apparence, les joints, les autres parties de l'enveloppe du bâtiment et de la structure ainsi que la continuité du système pare-air.

RÉDACTEUR: Paragraphe 1.4.3. Se reporter aux normes CAN3-A23.3 et A23.4. Définir les responsabilités qui incomberont aux fabricants et aux installateurs en fonction des renseignements qu'on y retrouve.

- .3 Calculer les panneaux préfabriqués conformément aux normes CAN3-A23.3 et CAN3-A23.4 [et de façon qu'ils puissent résister aux contraintes de manutention].
- .4 Calculer les panneaux préfabriqués en béton et leur assemblage de manière qu'ils puissent supporter les charges et surcharges prescrites par l'architecte [l'Ingénieur] [le Consultant] ou selon les indications.
- .5 Protection de l'armature: l'armature des panneaux de béton préfabriqué sera recouverte d'un minimum de 50 mm de béton [conformément à la norme CAN3-A23.4

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe 1.4.6 si les panneaux de béton jouent le rôle de mur coupe-feu, de séparation coupe-feu ou de façade extérieure exposée au rayonnement du feu au sens du CNB.

- .6 Degré de résistance au feu : le calcul de l'épaisseur minimale des [parois] [dalles] de béton devra tenir compte du degré de résistance au feu de [heure(s)] [requis par le Code National du Bâtiment(CNB)].

1.5 Dessins d'atelier

- .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la section [01001-Exigences générales] [01330 - Dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons], [] semaines avant le début des travaux de fabrication.
- .2 Les dessins d'atelier, conformément aux normes CAN3-A23.4 et CAN3-A23.3., doivent indiquer ce qui suit :

RÉDACTEUR: Modifier les sous-paragrophes 1.5.2.1 à 1.5.2.6 selon les besoins.

- .1 Les vues en plan, en élévation et en coupes, les détails et l'identification de chaque élément préfabriqué.
- .2 Les notes de calcul des panneaux conçus par le fabricant.
- .3 Les tableaux et les schémas de cintrage de l'acier d'armature.
- .4 La cambrure.
- .5 La nomenclature des finis.
- .6 Les méthodes de transport, de manutention et de mise en place.
- .7 Les joints, les pièces de renforts, les ouvertures, les manchons, les pièces à noyer et les armatures connexes.
- .8 Le système d'étanchéité des joints des panneaux.
- [.9 L'emplacement et les dimensions des niches requises, à façonner dans l'arrière-mur pour fixer les panneaux à la charpente.]

RÉDACTEUR: Supprimer le paragraphe 1.5.3 si le fabricant des panneaux préfabriqués n'est pas responsable de leur conception.

- [.3 Chaque dessin d'atelier soumis doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans [la] [les] province[s]
[].]

1.6 Échantillons

- .1 Soumettre un [] échantillon[s], conformément aux prescriptions de la section 01001-Exigences générales [01330 - Dessins d'atelier, fiches techniques et échantillons] et [] semaines avant la fabrication.
- .2 Confectionner un [] élément préfabriqué en béton de [300 mm] x [300 mm] x [25 mm] d'épaisseur pour chacun des finis et couleurs prescrits aux plans et devis.
- .3 Cet (ces) échantillon(s) approuvé(s) servira(ont) de norme minimale de qualité pour tous les ouvrages de béton préfabriqué.

1.7 Contrôle de la qualité à la source

- .1 Soumettre les documents de contrôle de qualité conformément aux exigences de la section 01001 - Exigences générales [section 01450 – Contrôle de la qualité].
- .2 Rapports d'essais : soumettre des exemplaires certifiés des essais de contrôle de la qualité concernant le présent projet, conformément à la norme CAN3-A23.4.
- .3 Fournir les rapports du programme interne de contrôle de la qualité établi d'après les exigences régissant la certification du processus de fabrication et des matériaux utilisés, en vue de leur examen et de leur vérification .
- .4 Rapports d'essais en usine : fournir [, sur demande,] un exemplaire certifié du rapport d'essai en usine indiquant les résultats des analyses physiques et chimiques des barres d'acier d'armature fournies.
- .5 Les fabricants et les installateurs de panneaux préfabriqués en béton doivent conserver des registres détaillés de leur source d'approvisionnement du béton et d'acier d'armature, et mettre ces registres à la disposition de l'architecte [de l'Ingénieur] [du Consultant] à des fins de vérification.

1.8 Documents de clôture

- .1 Fournir les documents de clôture conformément aux exigences de la section [01001 – Exigences générales] [Section 01780 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement de l'ouvrage].
- .2 Fournir les dessins complets «tel que construit» des ouvrages de béton architectural préfabriqués sur [support informatique, format AutoCad 12 [14]] [et] [support papier, format A 1 [A 0] []].

1.9 Compétence du fabricant

- .1 Les fabricants des panneaux en béton architectural préfabriqués en usine doivent satisfaire au programme de certification de l'Association canadienne de normalisation (CSA) établi dans la norme CSA A23.4, relatif aux matériaux à utiliser et au processus de fabrication à suivre.
- .2 Le fabricant devra faire la preuve qu'il oeuvre dans le domaine depuis au moins cinq (5) années et qu'il a réalisé au moins deux (2) autres projets de cette envergure.
- .3 Le fabricant devra avoir les capacités financières suffisantes, l'équipement, l'usine et le personnel qualifié nécessaires à la conception, la fabrication et l'érection de l'ouvrage, conformément aux exigences des plans et devis. La capacité de production de l'usine sera adéquate pour respecter les délais fixés dans l'échéancier.
- .4 L'installateur devra avoir un minimum de 5 ans d'expérience réussie dans l'installation de panneaux de béton architectural préfabriqués semblables à ceux prescrits pour le projet.

1.10 Échantillon de l'ouvrage

RÉDACTEUR: L'article 1.10. peut être utilisé en alternative ou en complément à l'article 1.6. Toutefois, il faudra prévoir des coûts additionnels importants.

- .1 Ériger un échantillon de l'ouvrage conformément aux exigences de la section [01001 - Exigences générales] [01450 – Contrôle de la qualité].

RÉDACTEUR: Ne retenir qu'un des deux paragraphes, 1.10.2 ou 1.10.3

- .2 Ériger un échantillon de l'ouvrage composé de [trois] panneaux [à l'usine] [au chantier].
- .3 Faire approuver le premier panneau fabriqué en usine [au chantier] comme panneau témoin de la production à venir.
- .4 Réaliser un échantillon du système d'étanchéité de l'ouvrage à même l'échantillon des panneaux de béton.
- .5 L'échantillon pourra être intégré à l'ouvrage s'il est approuvé par l'architecte [l'ingénieur] [le consultant].

1.11 Livraison et entreposage

- .1 Livrer, entreposer et manipuler les panneaux de béton préfabriqués conformément aux exigences de la section [01001 - Exigences générales] [01600 - Exigences concernant les produits]
- .2 Livrer, manipuler et entreposer les panneaux dans un plan pratiquement vertical en tout temps. Ne pas permettre le contact des panneaux avec le sol ou avec des sources de souillures ou encore qu'ils s'appuient sur un des coins .
- .3 Supporter et espacer les unités les unes des autres à l'aide d'espaceurs qui ne tachent pas; ne pas les déposer sur les coins.
- .4 Protéger les orifices et les réglets de l'eau et de la glace.

1.12 Ordonnancement des travaux

RÉDACTEUR: Retenir cet article quand l'érection de l'arrière-mur par d'autres précède celle des panneaux de béton.

- .1 Coordonner les travaux de la présente section avec ceux de l'érection de l'arrière-mur pour établir les dimensions requises (minimum de 600 x 600 mm) des niches à faire dans celui-ci et faciliter la mise en place et la fixation des panneaux.

1.13 Garantie

- .1 L'Entrepreneur certifie par la présente que les panneaux préfabriqués sont garantis pour un an contre la cambrure et le gondolement autres que ceux permis par la norme CAN3- A23.4, contre l'éclat des coins ou arêtes ou toute autre marque apparente de fissuration, à l'exception des fissures capillaires normales dues au retrait, conformément à l'article 12.3 - Garanties des Conditions générales du CCDC2-94.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 Matériaux

***RÉDACTEUR:** Paragraphes 2.1.1, 2.1.2 et 2.1.. Le choix du ciment, des granulats et l'ajout de pigment colorant peuvent affecter de façon substantielle le prix du béton préfabriqué; consulter le fabricant avant de faire votre choix.*

- .1 Ciment 100% gris [50% gris / 50% blanc] [100% blanc], [colorant(s)], granulats, eau et adjuvants : conformes aux normes CAN3-A23.4 et CAN/CSA-A23.1.
- .2 Granulats apparents [et matériaux de parement spéciaux] : [calcaire] [dolomite] [granit] [marbre] [quartz] [pierre de rivière] [granulats spéciaux], correspondant à l'échantillon du fini choisi.
- .3 Coloration et composition : afin d'assurer la coloration et la composition uniformes du mélange, les mêmes marques de produits et la même source d'approvisionnement doivent être utilisées pour chacun d'entre eux.

***RÉDACTEUR:** Concernant 2.1.4, si la nuance et le type d'acier d'armature sont indiqués sur les dessins, les prescrire par simple référence aux normes CSA appropriées.*

- .4 Acier d'armature : conforme à la norme CSA A23.1
- .5 Treillis métallique soudé : conforme à la norme [G30.15].
- .6 Coffrages : conformes à la norme CAN3-A23.4.

***RÉDACTEUR:** les pièces d'ancrage et de support, exposées à l'air libre ou dans la cavité d'air située du côté extérieur du pare-air, sont habituellement en acier à souder (d'une épaisseur conforme à son espérance de vie); l'acier est recouvert d'une peinture anti corrosive ou est galvanisé à chaud ou à froid .*

Utiliser des pièces d'ancrage et de support en acier inoxydable si des conditions environnementales sévères l'exigent (ex : air salin ou fortement pollué).

Avant de faire votre choix, consulter le fabricant puisque la décision à prendre aura une importance déterminante sur le coût des travaux.

***RÉDACTEUR:** Concernant le paragraphe 2.1.7, le type 400 MPa désigne un acier de construction soudable ayant une limite d'élasticité de 400 MPa.*

- .7 Ancrages et supports: conformes à la norme CAN/CSA-G40.21, de type 400 MPa
- .8 Matériaux de soudage: conformes à la norme CSA W48.1.

***RÉDACTEUR:** Supprimer le paragraphe 2.1.9 si aucun ancrage ou support galvanisés à chaud n'est utilisé.*

- .9 Galvanisation: procédé par immersion à chaud produisant une couche de zinc d'une masse surfacique d'au moins [610] g/m2, selon la norme CSA G164.

***RÉDACTEUR:** Retenir le paragraphe 2.1.10 pour obtenir une peinture de protection de l'acier de qualité supérieure à celle prescrite au paragraphe 2.1.11 et pour les retouches au chantier de l'acier galvanisé à froid ou à chaud.*

.10 Enduit riche en zinc organique: conforme à la norme CAN/CGSB 1.181.

***RÉDACTEUR:** Retenir le paragraphe 2.1.11 pour l'acier qui ne sera pas ou ne risque pas d'être exposé aux intempéries.*

.11 Peinture pour couche d'apprêt sur plaques ou profilés en acier : conforme à la norme CAN/CGSB-1.40.

***RÉDACTEUR:** Retenir les paragraphes 2.1.12.1 ou 2.1.12.2, selon les besoins.*

.12 Coussinets d'appui lisses, de l'épaisseur requise selon les conditions de chantier :
.1 en matière plastique à haute résistance aux chocs en néoprène, de dureté 60 [] mesurée au duromètre conformément à la norme ASTM D2240, et ayant une résistance à la traction d'au moins 17 [] MPa, selon la norme ASTM D412; les coussinets doivent être taillés à partir de feuilles taillées aux dimensions appropriées.
[.2 en acier, moulés aux dimensions appropriées.]

.13 Cales d'espacement : en [matière plastique].

.14 Tubes d'évacuation d'eau et d'aération : en matière plastique (CPV) [en acier inoxydable].

***RÉDACTEUR:** Prescrire l'isolant thermique des panneaux sandwichs et retenir les paragraphes 2.15.1 ou 2.15.2, selon la résistance thermique exigée et l'épaisseur totale des panneaux.*

.15 Isolant thermique :
[.1 panneau rigide de polyisocyanurate conforme à la norme CAN/ULC-S705, ayant un RSI de 1.25/25 mm d'épaisseur.]
[.2 panneau rigide de polystyrène conforme à la norme CAN/ULC-S701, ayant un RSI de 0.88 /25 mm d'épaisseur.]

.16 Produits d'étanchéité :
.1 mastic de polyuréthane, à plusieurs composants, de type [Dymeric] [Dymeric 511] [ou équivalent approuvé] conforme à la norme CAN/CGSB-19.24- et à la norme ASTM C-920; couleur au choix de l'architecte [choisie à partir du système COLOR-PAK du fabricant Tremco].
.2 fond de joint en néoprène à cellules fermées, en forme de boudin surdimensionné d'au moins 25%.

***RÉDACTEUR:** Retenir le paragraphe 2.1.17 si la présente section doit assurer la liaison étanche à la jonction avec les cadres des ouvertures ou les membranes pare-air ou pare-vapeur ou autres.*

.17 Membrane pare-air: membrane autoadhésive ou thermofusible de type [BlueSkin par Bakor], [de type compatible avec la membrane pare-air prescrite dans la section 07270].

***RÉDACTEUR:** Retenir le paragraphe 2.1.18 si l'application d'un hydrofuge protecteur contre la pénétration ou la coloration foncée de surface du béton par les eaux de pluie est absolument requise ou pour réduire les coûts d'entretien à long terme. À noter que les produits à base de*

silicone, acrylique et autres revêtements de surface entraînent le jaunissement du béton exposé aux U.V. et sont aussi des pare-vapeur.

- .18 Hydrofuge protecteur à l'état liquide : produit hydrofuge à base de Silane pénétrant en profondeur dans le béton, appliqué à l'usine [au chantier], en une [] couche[s]; avec une garantie de [10] ans fournie par le manufacturier de l'hydrofuge [de type recommandé par le manufacturier des panneaux de béton].

***RÉDACTEUR:** retenir le paragraphe 2.1.19 si les murs de béton préfabriqué risquent d'être exposés au vandalisme. De plus, la plupart des produits durables actuellement sur le marché n'ont pas subi des essais de gel-dégel et sont également pare-vapeur. Seuls les produits à base de paraffine sont acceptables même s'il faut en remettre à chaque nettoyage de graffiti et qu'il faut les réappliquer après quatre(4) années de service.*

- .19 Produit anti graffiti : produit approuvé par le fabricant du béton préfabriqué; à base de paraffine, appliqué à l'usine [au chantier], en une (1) [deux (2)] couches.

2.2 Formule de dosage du béton

- .1 Doser le béton de manière à obtenir une résistance en compression de 30 Mpa après 28 jours avec un rapport eau/ciment maximum de 0.5, conformément à la norme A23.4.

***RÉDACTEUR:** concernant le paragraphe 2.2.2, le ciment gris convient de façon générale à la réalisation de la plupart des finis; s'il y a lieu, prescrire un ciment blanc ou un mélange de ciment gris et blanc, avec les colorants et les granulats spéciaux requis, pour les parties apparentes; consulter le fabricant puisque la décision à prendre aura une importance déterminante sur le coût des travaux.*

- .2 Utiliser du ciment gris [blanc] [] pour la paroi extérieure [la face extérieure] des panneaux [et du ciment gris [blanc] [] pour la paroi intérieure [la face intérieure] des panneaux.
- .3 Utiliser de l'air entraîné conformément à la norme CAN3-A23.4.
- .4 L'utilisation de chlorure de calcium est interdite.
- [.5 Utiliser des pigments colorants en quantité requise de manière à obtenir la (les) couleur(s) de béton similaire(s) à celle(s) de(s) l'échantillon(s) conservé(s) et approuvé(s) dans le bureau de l'architecte [de l'ingénieur] [du consultant] [dans le bureau de chantier].]

2.3 Fabrication

- .1 Les panneaux doivent être fabriqués conformément à la norme CAN3-A23.4.
- .2 Les tolérances dimensionnelles des panneaux préfabriqués doivent être conformes à la norme CAN3-A23.4, section 10.
- .3 Chaque élément préfabriqué doit porter, sur une partie de l'élément qui ne sera pas apparente, une fois les travaux terminés, la date de coulée et la marque d'identification correspondante figurant sur les dessins d'atelier et servant à en préciser l'emplacement.
- .4 S'assurer que les surfaces sur lesquelles seront appliqués les produits d'étanchéité [et

l'hydrofuge protecteur] sont lisses et libres de toutes laitance de manière à obtenir une bonne adhérence. S'assurer que les retardateurs de prise ne nuisent pas à l'adhésion des produits d'étanchéité, aux joints des panneaux.

- 5 Installer les ancrages et les pièces à noyer fournis par d'autres, non apparentes, calculés et fixés aux panneaux préfabriqués de manière à pouvoir supporter les charges prévues, à être manipulés (du décoffrage à l'érection) et à ne pas permettre d'une quelconque manière la détérioration des panneaux, une fois ceux-ci mis en place.

***RÉDACTEUR:** Retenir les paragraphes 2.3.6 ou 2.3.7. La galvanisation étant le procédé le plus coûteux des deux, consulter le représentant de SARAMAC INC.*

- .6 Une fois le façonnage terminé, appliquer une peinture riche en zinc en atelier sur les ancrages []; après le soudage, les ancrages doivent être retouchés avec cette même peinture. Aucune peinture ne doit être appliquée sur les parties des ancrages ou des pièces qui seront noyées dans le béton.
- [.7 Une fois le façonnage terminé, les ancrages [] doivent être galvanisés; après le soudage, ils doivent être retouchés avec un enduit riche en zinc.]

2.4 Finis

***RÉDACTEUR:** Plusieurs types de fini architectural peuvent être obtenus à partir du béton préfabriqué coulé en usine; toutefois, certains d'entre eux sont beaucoup plus dispendieux que d'autres. Pour plus d'informations sur la nature des différents finis et leur coût, consulter le fabricant et la fiche technique 03450 de SARAMAC INC.*

- .1 Finir les panneaux de béton architectural préfabriqués de manière identique à celui [ceux] de[s] l'échantillon[s] conservé[s] et approuvé[s] au bureau de l'architecte [de l'ingénieur] [du consultant] [[bureau de chantier].
- .2 Granulats apparents, fini mat - jet de sable :
 - .1 couler le béton dans un coffrage à surface dure et lisse.
 - .2 enlever le liant cimentaire du panneau décoffré à l'aide d'un jet de sable afin d'obtenir un degré d'exposition léger [moyen] [profond].des granulats apparents.
 - .3 fini des granulats : mat.
- .3 Granulats apparents, fini mat - retardateur de prise et jet de sable :
 - .1 couler le béton après avoir appliqué sur la face intérieure du coffrage le type de retardateur de prise approprié.
 - .2 enlever le retardateur de prise du panneau décoffré à l'aide d'un jet de sable pour obtenir un degré d'exposition moyen [profond].des granulats apparents.
 - .3 fini des granulats : mat.
- .4 Granulats apparents, fini naturel - retardateur de prise et jet d'eau à haute pression :
 - .1 couler le béton après avoir appliqué sur la face intérieure du coffrage le type de retardateur de prise approprié.
 - .2 enlever le retardateur de prise du panneau décoffré à l'aide d'un jet d'eau sous pression pour obtenir un degré d'exposition léger [moyen] [profond] des granulats apparents
 - .3 fini des granulats : naturel au niveau des couleurs, formes et lustres.

- .5 Fini lisse au décapage à l'acide :
- .1 couler le béton dans un coffrage à surface dure et lisse.
 - .2 décoffrer le panneau lorsqu'il aura durci à une densité uniforme.
 - .3 laver et brosser la face apparente du panneau à l'aide d'une solution à l'acide de manière à exposer les grains du sable.
 - .4 fini : lisse ayant la texture du sable choisi pour obtenir l'apparence de [la pierre calcaire] [de la pierre de grès] [].

***RÉDACTEUR:** Paragraphe 2.4.6. S'assurer auprès de SARAMAC INC. de la faisabilité de votre concept au niveau de la disponibilité de la ou des textures désirées, de leurs dimensions et des méthodes de pose envisagées, du comportement physique et chimique de ces matériaux sous l'effet des liants et de la coulée du béton.*

- .6 Fini texturé :
- .1 couler le béton après avoir recouvert la face intérieure d'un [plusieurs] matériau[x] texturé[s].
 - .2 nettoyer la face apparente du panneau décoffré à l'aide d'un jet d'eau sous pression.
 - .3 fini : texture [essence de bois veiné traité au jet de sable [bois brut] [stucco] [motifs bossés] [imitation d'un mur de brique] []]
- .7 Fini de placage de pierre naturelle :
- .1 tailler le placage de [marbre] [granit] [calcaire] [] selon le motif et les dimensions indiquées aux dessins; percer chacune des unités de manière à y fixer des ancrages en [acier inoxydable] à l'époxy, en nombre conforme aux indications des dessins d'atelier.
 - .2 couler le béton sur le placage mis en place dans un coffrage à surface lisse et maintenu en position par des espaceurs temporaires non tachants dans les joints.
 - .3 décoffrer le panneau et nettoyer au jet d'eau sous pression. L'usage de solution à l'acide et de brosses métalliques est interdit.
 - .4 étancher les joints avec le produit d'étanchéité prescrit.

***RÉDACTEUR:** Il existe deux méthodes pour fabriquer un panneau de béton préfabriqué avec placage de brique. La méthode A consiste à mettre en place le placage dans le coffrage avant la coulée du béton et la méthode B, après. Consulter la Fiche technique 03450 et le représentant de SARAMAC INC.*

- .8 Fini de placage de brique d'argile appliqué avant la coulée du béton :
- .1 couper en deux les briques au milieu et sur la longueur, de manière à ce que les faces rugueuses fassent clé avec le béton.
 - .2 couler le béton sur le placage mis en place dans un coffrage à surface lisse, sur laquelle a été fixée une trame légèrement en relief correspondant à la profondeur apparente des joints dans lesquels a été appliqué le mortier.
 - .3 décoffrer le panneau et nettoyer à l'aide d'un jet d'eau sous pression. L'usage de solution à l'acide et de brosses métalliques est interdit.
- .9 Fini de placage de brique d'argile appliqué dans le panneau de béton, après décoffrage :
- .1 appliquer dans la cavité prévue à cette fin dans le panneau de béton préfabriqué, le placage de brique, avec mortier de type [N] et les ancrages de type [] [prescrits à la Division 04], et avec un espacement centre à centre de 600 x 600 mm.

- .2 nettoyer à l'aide d'un jet d'eau sous pression. L'usage de solution à l'acide et de brosses métalliques est interdit.

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe 2.4.10 dans le cas où l'application d'une peinture ou d'un carreau céramique est prévue sur une des faces ou sur les deux faces d'un panneau de béton architectural.

- [.10 Finir la face [intérieure] [extérieure] [intérieure et extérieure] des panneaux de béton architectural à l'aide d'un jet de sable léger pour permettre l'adhésion requise de [la peinture de finition] [des tuiles de céramique] [].

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe 2.4.11 pour prescrire la finition de la face arrière des panneaux. Consulter le fabricant à propos de la disponibilité et des coûts des différents finis.

- .11 La face arrière des panneaux préfabriqués dont les deux côtés sont apparents doit être lissée à la taloche [lissée à la truelle d'acier] [finie à la brosse à crins souples] [avoir un fini de type semblable à celui prescrit au paragraphe 2.4.[]].

RÉDACTEUR: Supprimer 2.4.12 si l'hydrofuge protecteur ou l'anti graffiti ne sont pas requis ou s'ils sont requis mais appliqués au chantier par le fabricant du béton préfabriqué ou un représentant du manufacturier de l'hydrofuge.

- .12 Les surfaces exposées aux intempéries [aux graffiti] doivent être protégées au moyen d'une (de) [2] couche(s) du [des] produit(s) protecteur(s), à la satisfaction de l'architecte [de l'ingénieur] [du consultant].

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Généralités

- .1 Exécuter les ouvrages préfabriqués en béton conformément [à la] [aux] norme[s] CAN3-A23.4 [et CAN3-A23.3] .

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe 3.1.2 lorsque les panneaux simples servant de parement extérieur font partie d'une enveloppe extérieure conçue selon les principes de l'écran pare-pluie.

- .2 Avant d'entreprendre les travaux d'érection, vérifier la présence dans l'arrière-mur de toutes les niches temporaires réalisées par d'autres et nécessaires aux travaux de soudure des ancrages; celles-ci auront une ouverture minimale de [600 x 600 mm].

- .3 Coordonner la mise en place de la membrane pare-air avec les autres travaux pour assurer la continuité de l'étanchéité à l'air et à l'eau de l'enveloppe extérieure.

3.2 Mise en place

- .1 Respecter les tolérances de mise en place énoncées à la norme CAN3-A23.4, section 10. Ces tolérances ne peuvent en aucun cas être cumulatives.

- .2 Avant de les assembler, placer les panneaux préfabriqués de manière à ce que les cotes de niveau et que l'alignement respectent les tolérances admissibles.

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe 3.2.3 s'il s'applique. Ne pas injecter de coulis sous les coussinets à base d'élastomère.

- [.3 Appliquer du coulis à retrait compensé sur la sous-face des coussinets d'appui en acier [].]
- .4 Assujettir les panneaux préfabriqués selon les indications des dessins d'atelier révisés.

RÉDACTEUR: Retenir les paragraphes 3.2.5 et 3.2.6 pour les assemblages par boulons.

- [.5 Bloquer les boulons [au moyen de rondelles-freins] [ou] [les assujettir aux écrous à l'aide de soudures par points].
- [.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 panneaux à sec, sans mortier, et utiliser des cales d'espacement [en matière plastique] pour donner aux joints la dimension prescrite.
- .9 Enlever les cales et les espaceurs des joints des panneaux non porteurs, après l'assujettissement de ces derniers, mais avant l'application des produits d'étanchéité.
- .10 A l'aide d'une brosse mécanique en métal, nettoyer l'acier dont l'enduit protecteur [la galvanisation à chaud] a été abîmé par les soudures effectuées au chantier ou les manipulations des panneaux et retoucher l'acier à l'aide de l'enduit riche en zinc [de la couche d'apprêt appliquée en usine].

RÉDACTEUR: Retenir le paragraphe 3.2.11 si le ou les produits protecteurs n'ont pas été appliqués en usine.

- [.11 Les surfaces exposées aux intempéries [aux graffiti] doivent être protégées au moyen d'une [de] couche[s] du [des] produit(s) protecteur(s), à la satisfaction de l'architecte [de l'ingénieur] [du consultant] et selon les instructions du manufacturier du ou des produits.]

3.3 Soudage

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59 pour le soudage des panneaux aux charpentes d'acier, et à la norme CSA W186 dans le cas des armatures.

3.4. Étanchéité

RÉDACTEUR: La qualité de l'étanchéité des joints entre les panneaux est cruciale pour l'étanchéité de l'enveloppe extérieure composée, en tout ou en partie, de panneaux de béton préfabriqué. Il faut se conformer aux exigences de la Partie 5 du CNB. Avant de prendre une décision à ce sujet, consulter le fabricant ainsi que la fiche technique 03450 de SARAMAC INC.

- .1 Réaliser une simple [double] étanchéité des joints horizontaux et verticaux, entre les panneaux .
- .2 Les joints intérieurs seront sans interruption et parfaitement étanches, en continuité avec les systèmes pare-air constitués par les panneaux eux-mêmes et, s'il y a lieu, d'autres systèmes (ex : membrane pare-air élastomère sur support rigide).

- .3 Mettre en place des tubes d'évacuation servant à l'évacuation des eaux et à la ventilation des cavités, à tous les joints [deux joints] verticaux et à tous les joints [deux joints] horizontaux [conformément aux indications illustrées sur les dessins].

[3.5 Compartimentation

RÉDACTEUR: La compartimentation permet l'égalisation rapide des pressions élevées extérieur-chambre d'air afin de neutraliser les risques de pénétration des eaux à travers les faiblesses du pare-air jusqu'à l'intérieur où la pression est inférieure à celle de l'extérieur. Utiliser le paragraphe approprié au type de mur en béton préfabriqué choisi. Voir commentaires et illustrations de la fiche technique 03450.

- .1 À l'aide de mastic d'étanchéité et de fonds de joints, réaliser la compartimentation des cavités formées par les joints entre l'étanchéité intérieure et extérieure.
- [.2 Ne pas entreprendre la mise en place des panneaux avant que la compartimentation du futur espace d'air situé à l'arrière des panneaux ne soit complétée.]]

3.6 Nettoyage

- .1 Avant de nettoyer les surfaces souillées des panneaux préfabriqués en béton, faire approuver, par l'architecte [l'Ingénieur] [le Consultant], les méthodes de nettoyage prévues.

FIN DE LA SECTION