

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 05 10 00 – Maçonnerie- Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Section 05 70 10 – Remise à neuf de métaux décoratifs

1.2 PRIX UNITAIRES

- .1 Détail de fondation sur un remblai: Construction d'une fondation en béton sur un remblai, en conformité avec les recommandations du Représentant du Ministère s'il s'avère impossible de révéler une assise rocheuse au cours des travaux d'excavation. Le prix unitaire de base se devra d'englober tous les coûts se rattachant à la fourniture de matériaux et à l'exécution des travaux et ce, selon les descriptions à ce sujet qui sont comprises ici-même et reportées dans le contrat. Le paiement pour les présents travaux sera fondé sur les quantités actuellement mesurées sur place ainsi que sur les prix unitaires stipulées dans le Formulaire de soumission et d'acceptation.
- .2 Détail de fondation goujonnée: Construction d'une fondation en béton, raccorde à l'aide de goujons, en conformité avec les recommandations du Représentant du Ministère et ce, si l'on retrouve une assise rocheuse à proximité du niveau du terrassement. Le prix unitaire de base se devra d'englober tous les coûts se rattachant à la fourniture de matériaux et à l'exécution des travaux et ce, selon les descriptions à ce sujet qui sont comprises ici-même et reportées dans le contrat. Le paiement pour les présents travaux sera fondé sur les quantités actuellement mesurées sur place ainsi que sur les prix unitaires stipulées dans le Formulaire de soumission et d'acceptation.

1.3 REFERENCES

- .1 American Concrete Institute (ACI)
 - .1 ACI 347 – 04, Guide to Formwork for Concrete
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA A23.1/A23.2-09, Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CSA-O86-09, Règles de calcul aux états limites des charpentes en bois.
 - .3 CSA O151-09, Contre-plaqué en bois de résineux canadiens.
 - .4 CSA S269.1-1975 (R2003), Falsework for Construction Purposes.
 - .5 CAN/CSA-S269.3-M92 (C2008), Coffrages.
- .3 Council of Forest Industries of British Columbia (COFI)
 - .1 COFI Exterior Plywood for Concrete Formwork.

1.2 CONCEPTION DES COFFRAGES ET DES OUVRAGES D'ÉTAIEMENT TEMPORAIRES

- .1 Concevoir les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires de sorte à ce qu'ils puissent supporter les charges permanentes et les pressions hydrostatiques sans surcharger les matériaux et sans fléchissement excessif. Les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires destinés au béton doivent être conçus afin que le fléchissement ne dépasse pas 1/400^e de la portée de n'importe quel élément. Prévoir des dispositifs de réglage pour réaligner et redresser les éléments.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier des coffrages et des ouvrages d'étalement temporaires conformément aux prescriptions de la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre la méthode de construction et le calendrier des travaux, les marches à suivre concernant l'étalement, le décoffrage et la remise en place des étais, les matériaux, les caractéristiques architecturales particulières des finis des surfaces apparentes, la disposition des joints, des tirants et des éléments de doublure, et l'emplacement des pièces temporaires encastrées. Se conformer à la norme CAN/CSA-S269.3 relativement aux dessins des coffrages.
 - .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre les données de calcul des coffrages telles que la vitesse et la température admissibles de mise en place du béton dans les coffrages.
 - .4 Chaque envoi de dessins d'atelier doit porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .5 Avant la préparation et soumission des dessins d'atelier, coordonner avec Section 04 05 10 – Maçonnerie- Exigences générales concernant les résultats des travaux, Section 05 70 10 – Remise à neuf de métaux décoratifs et l'entrepreneur général pour assister avec la préparation des dessins de coordination et d'interférence.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposage
 - .1 Entrepoiser les matériaux des coffrages de sorte à ce qu'ils ne touchent pas au sol et qu'ils soient protégés de l'eau, de l'huile, de la saleté et des autres contaminants. Supporter les matériaux pour éviter tout gauchissement ou toute distorsion.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier et recycler les matériaux de rebut conformément aux exigences du plan de réduction des déchets.
 - .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets dangereux ou toxiques.
 - .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.
 - .4 Utiliser des produits d'impression, des agents de décoffrage et des huiles de démoulage non toxiques, biodégradables et à teneur nulle ou faible en COV.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Matériaux de coffrage :
 - .1 Pour la mise en place de béton ne présentant pas de caractéristiques architecturales particulières, utiliser des coffrages en bois et en produits dérivés du bois conformes aux normes CSA O86 et CSA O151. Utiliser des matériaux neufs pour l'ensemble des travaux sauf dans le cas de béton placé dans des endroits dissimulés comme les fondations où le réemploi des matériaux est permis. Les coffrages doivent être fabriqués à partir de feuillards sains et non endommagés, avec rebords droits et unis, scellés et traités en usine avec un produit de scellement pour coffrages. Épaisseur selon les exigences pour supporter le béton à la vitesse de gâchée sans cambrure des

coffrages entre les supports. Si les coffrages ne sont pas neufs, les faire approuver avant de les utiliser.

- .2 Coffrage en acier : épaisseur de calibre 16 au moins; raidissement pour supporter le poids du béton en produisant un fléchissement minimal.
- .3 Rainures, engravures, chanfreins et baguettes biseautées : en pin blanc choisi pour sa rectitude et blanchi avec précision selon les dimensions requises. À moins d'indication contraire, prévoir une valeur de tirage entre 1 et 3 unités. Pratiquer un trait de scie continu à l'endos de la baguette. À moins d'indication contraire, les chanfreins doivent être taillés à 45 degrés.
- .4 Tirants pour coffrages :
 - .1 Dans le cas du béton ne devant pas présenter de caractéristiques architecturales, 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. Espacement maximal de 600 mm d'entraxe.
 - .2 Il est interdit d'utiliser des attaches en fil métallique et des cales en bois.
- .5 Revêtement intérieur pour coffrages :
 - .1 Contreplaqué : en bois de résineux canadiens conforme à la norme CSA O151, catégorie 2, à rives bouvetées ou à rainures et languettes, de 16mm d'épaisseur.
- .6 Ruban à joints pour le scellement des joints dans les panneaux : le ruban doit être en mesure d'éviter les fuites de béton dans les joints des coffrages.
- .7 Produit de calfeutrage pour les joints entre les panneaux : utiliser un produit d'étanchéité autonivelant ou à affaissement nul, durci par catalyse, en uréthane de couleur grise, selon les besoins.
- .8 Agent de décoffrage : agents de décoffrage chimiquement actifs contenant des composés qui réagissent avec la chaux libre présente dans le béton et forment des savons insolubles dans l'eau, pour empêcher le béton de coller aux coffrages, non toxiques, biodégradables et à faible teneur en COV.
- .9 Huile de démoulage : huile minérale incolore, non toxique, biodégradable, à faible teneur en COV, exempte de kérosène, dont la viscosité est de 15 à 24 mm²/s à une température de 40 °C, et dont le point d'éclair en creuset ouvert est d'au moins 150 °C.
- .10 Matériaux pour ouvrages d'étalement temporaires : conformes à la norme CSA S269.1.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 CONSTRUCTION ET MONTAGE

- .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 Obtenir l'approbation du Représentant du Ministère avant de couler du béton directement dans le sol ou de réserver, dans les coffrages, des ouvertures qui ne sont pas indiquées sur les dessins.

- .3 Avant de couler le béton directement dans le sol, dresser les parois et le fond de la zone creusée, puis enlever la terre qui s'en détache.
- .4 Fabriquer les ouvrages d'étalement temporaires et les monter conformément à la norme CSA S269.1 et au guide Exterior Plywood for Concrete Formwork du COFI.
- .5 Se reporter aux dessins d'architecture dans le cas d'éléments en béton à fini architectural apparent.
- .6 Les semelles et les étais mis en place à même le sol ne doivent pas être montés sur une surface gelée.
- .7 Assurer le drainage du terrain de manière à empêcher l'entraînement du sol sur lequel reposent les semelles et les étais mis en place à même le sol.
- .8 Prévoir des lisses d'assise de dimensions appropriées, encastrées dans le sable ou la pierre sous les étais, lorsque ces dernières reposeraient autrement sur le sol. Préparer la couche de forme de sorte à ce qu'il n'y ait pas de tassement durant ou après le bétonnage.
- .9 Fabriquer les coffrages et les monter en conformité avec la norme CAN/CSA-S269.3, de façon à obtenir des ouvrages finis en béton de forme, de dimensions et de niveau conformes aux indications, et situés aux endroits indiqués; respecter les tolérances prescrites dans la norme CAN/CSA-A23.1.
- .10 Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de monter un bâti qui n'est pas indiqué autour des ouvertures.
- .11 Aligner les joints des coffrages et les rendre étanches à l'eau. Réduire au minimum le nombre de joints.
- .12 À moins d'indications contraires, utiliser des bandes de chanfrein de 25 mm pour les angles saillants et/ou des baguettes de 25 mm pour les angles rentrants des joints des coffrages.
- .13 Les rainures, les fentes, les ouvertures, les larmiers, les rentrants et les joints de dilatation et de contrôle doivent être conformes aux indications.
- .14 Incorporer les ancrages, les manchons et les autres pièces noyées requises pour les ouvrages spécifiés dans d'autres sections. Veiller à ce que tous les ancrages et toutes les pièces noyées ne fassent pas saillie sur des surfaces devant être revêtues d'un produit de finition, une couche de peinture par exemple.
- .15 Avant la mise en place du béton, prévoir des ouvertures d'accès selon les exigences pour le nettoyage et l'inspection des coffrages et des éléments encastrés.
- .16 Avant de couler le béton, nettoyer les coffrages conformément à la norme CSA A23.1. Appliquer les agents de décoffrage conformément aux instructions du fabricant avant de mettre les accessoires et les armatures en place. Ne pas appliquer d'agent de décoffrage si les surfaces en béton doivent recevoir un revêtement de finition de fabrication spéciale ou un enduit qui pourrait être affecté par l'agent utilisé.
- .17 Réutiliser les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires conformément à la norme CSA A23.1. Ne pas réutiliser les coffrages s'il y a des signes de dommages sur les surfaces ou de l'usure qui pourraient nuire à la qualité de la surface en béton.

- .18 Lorsqu'il faut réutiliser le coffrage, appliquer un agent antiadhérant qui ne tache pas conformément à la norme CSA A23.1.
- .19 Construire les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires de sorte à ce que les charges ne soient pas transmises à une structure adjacente existante.

3.2 DÉCOFFRAGE ET REMISE EN PLACE DES ÉTAIS

- .1 Après avoir coulé le béton, laisser les coffrages en place pendant au moins la période de temps appropriée, selon les indications ci-après.
 - .1 2 jours pour les murs et les côtés des poutres.
 - .2 1 jour pour les semelles.
- .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, et remettre immédiatement en place les étais appropriés.
- .3 La séquence d'enlèvement des coffrages et de remise en place des étais destinés au béton doit être conforme à la norme CSA A23.1.
- .4 Enlever les coffrages sans endommager les surfaces en béton. Réparer toutes les déficiences en les rapiécant et les recouvrant d'une toile.
- .5 Réutiliser les coffrages et les ouvrages d'étalement temporaires, sous réserve des exigences de la norme CSA A23.1.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 Ne pas refermer les coffrages profonds avant que les armatures n'aient été vérifiées par le Représentant du Ministère.
- .2 Vérifier les élévations, la cambrure et l'aplomb des coffrages au cours du bétonnage et après ces opérations, jusqu'à ce que la prise initiale ait lieu à l'aide de voyants préalablement installés. Au besoin, apporter les réglages nécessaires sans délai. Signaler les réglages apportés après la prise initiale au Représentant du Ministère.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM A82/A82M-07, Specification for Steel Wire, Plain for Concrete Reinforcement.
 - .2 ASTM A123-09, Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coating on Iron and Steel Products.
 - .3 ASTM A 955/A955M-05, Specification for Deformed and Plain Stainless-Steel Bars for Concrete Reinforcement.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA A23.1-09, Béton - Constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CAN/CSA A23.3-04 Calcul des ouvrages en béton dans les bâtiments.
 - .3 CAN/CSA G30.18-M92 (C2007), Barres d'acier en billettes pour l'armature du béton.
 - .4 CSA W186-M1990 (C2007), Soudage des barres d'armature dans les constructions en béton armé.
- .3 Acier d'armature, Manuel de normes recommandées, Institut d'acier d'armature du Canada.

1.2 PRIX UNITAIRES

- .1 Détail de fondation sur un remblai: Construction d'une fondation en béton sur un remblai, en conformité avec les recommandations du Représentant du Ministère s'il s'avère impossible de révéler une assise rocheuse au cours des travaux d'excavation. Le prix unitaire de base se devra d'englober tous les coûts se rattachant à la fourniture de matériaux et à l'exécution des travaux et ce, selon les descriptions à ce sujet qui sont comprises ici-même et reportées dans le contrat. Le paiement pour les présents travaux sera fondé sur les quantités actuellement mesurées sur place ainsi que sur les prix unitaires stipulées dans le Formulaire de soumission et d'acceptation.
- .2 Détail de fondation goujonnée: Construction d'une fondation en béton, raccorde à l'aide de goujons, en conformité avec les recommandations du Représentant du Ministère et ce, si l'on retrouve une assise rocheuse à proximité du niveau du terrassement. Le prix unitaire de base se devra d'englober tous les coûts se rattachant à la fourniture de matériaux et à l'exécution des travaux et ce, selon les descriptions à ce sujet qui sont comprises ici-même et reportées dans le contrat. Le paiement pour les présents travaux sera fondé sur les quantités actuellement mesurées sur place ainsi que sur les prix unitaires stipulées dans le Formulaire de soumission et d'acceptation.

1.3 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, montrant notamment l'emplacement des armatures, conformément aux prescriptions de la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
 - .2 Indiquer sur les dessins d'atelier la liste des barres d'armature requises, le nombre d'éléments et de barres d'armature nécessaires et les détails de pliage de ces dernières, les dimensions, l'espacement et l'emplacement des armatures ainsi que les jonctions mécaniques nécessaires si leur utilisation est approuvée par le Représentant du Ministère. Les armatures qui y sont montrées doivent être marquées selon un code d'identification permettant de les placer correctement sans devoir consulter les dessins de structure. Indiquer l'emplacement des joints de construction et détailler les ouvrages

de renfort aux joints. Dessiner les murs en plans et en élévations. Les dessins doivent également indiquer les dimensions, l'espacement et l'emplacement des chaises, des espaceurs et des supports. Les dessins doivent également indiquer les dimensions, l'espacement et l'emplacement des chaises, des espaceurs et des supports. Les dessins des armatures doivent être exécutés conformément au Manuel des normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada.

- .3 Sauf indication contraire, les longueurs de chevauchement et les longueurs de scellement droit des barres doivent être conformes à la norme CAN3-A23.3. Sauf indication contraire, prévoir des jonctions par recouvrement en traction de type B.
- .4 Dans les dessins, l'on se devra d'indiquer l'emplacement des pièces d'ancrage servant à protéger les travailleurs contre les chutes et ce, afin de s'assurer de la mise en place et de l'orientation correctes des ouvrages de renfort pour accommoder les pièces d'ancrage.
- .5 Ne pas soumettre les dessins d'atelier des barres d'armature dont la longueur pourrait être touchée par les conditions sur place, comme le niveau définitif des semelles, jusqu'à ce que ces conditions ayant priorité aient été déterminées et que la longueur des barres d'armature touchées aient été vérifiées. Établir les élévations du roc au niveau de la charge de toutes les semelles, murs et piliers en effectuant une étude sur place et inscrire les renseignements relevés sur les diagrammes de mise en place de la fondation.
- .6 Apporter les corrections nécessaires avant de soumettre les dessins de nouveau. Ne pas ajouter de détails aux dessins qui ont été vérifiés.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Contrôle de la qualité à la source
 - .1 Au moins quatre (4) semaines avant de commencer la mise en place des armatures, remettre au Représentant du Ministère une copie certifiée du rapport des essais des armatures en acier ayant été effectués en usine, faisant état des résultats des analyses physique et chimique de l'acier d'armature.
- .2 Remplacement.
 - .1 Tout remplacement de barres d'armature par des barres de dimensions différentes doit être autorisé par écrit par le Représentant du Ministère.
- .3 Qualifications
 - .1 Le soudage des barres d'armature doit être confié exclusivement à des organismes certifiés par le Bureau canadien de soudage, conformément à la norme CSA W186.

1.4 TRANSPORT ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Entreposage
 - .1 Entreposer les matériaux d'armature sur des supports ou des patins de sorte à les protéger de la saleté et pour qu'ils puissent conserver leurs caractéristiques de fabrication.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier et recycler les matériaux de rebut conformément aux exigences du plan de réduction des déchets.

PARTIE 2 PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Barres d'armature en acier : sauf indication contraire, barres à haute adhérence faites d'acier en billettes, de nuance 400, conformes à la norme CAN/CSA-G30.18.
- .2 Fil à ligaturer : fil d'acier recuit et étiré à froid, conforme à la norme ASTM A82.
- .3 Chaises, cales de support, supports de barres, espaceurs : conformes à la norme CSA A23.1.
- .4 Jonctions mécaniques : assujetties à l'approbation du Représentant du Ministère.

2.2 FAÇONNAGE

- .1 Sauf indication contraire, les armatures d'acier doivent être façonnées conformément à la norme CAN/CSA-A23.1, ainsi qu'au Manuel des normes recommandées, publié par l'Institut d'acier d'armature du Canada.
- .2 Le Représentant du Ministère doit approuver l'emplacement des jonctions autres que celles indiquées sur les dessins de mise en place.
- .3 Dès qu'elles sont approuvées par le Représentant du Ministère, les armatures doivent être soudées conformément à la norme CSA W186.
- .4 Les lots de barres d'armature expédiés doivent être clairement marqués selon un code d'identification, en conformité avec la liste des barres d'armature requises et les détails de pliage de ces dernières.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 PLIAGE SUR LE CHANTIER

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

3.2 MISE EN PLACE DES ARMATURES

- .1 Mettre les armatures en place selon les indications des dessins de mise en place vérifiés et les exigences de la norme CSA A23.1.
- .2 Faire approuver les armatures et leur mise en place par le Représentant du Ministère, avant de couler le béton.
- .3 Veiller à conserver intègre le revêtement des armatures au moment de la coulée du béton.
- .4 Avant la mise en place, enlever les écailles de laminage détachées, la saleté, l'huile ou les autres enduits qui peuvent empêcher ou nuire au liaisonnement. Mettre les armatures en place en respectant les tolérances prescrites et les assujettir à l'aide de chaises, d'espaceurs et de supports. Attacher les armatures solidement ensemble au moyen de fil d'acier recuit de calibre 16 pour éviter le déplacement au cours de la mise en place et de la vibration du béton. Replier

les extrémités de toutes les attaches vers l'intérieur du béton. Utiliser du fil d'acier galvanisé à tous les endroits apparents et à l'extérieur.

- .5 Mettre les armatures pour le béton apparent en place à l'aide de positionneurs à découplage rapide en plastique et de chaises en plastique de la même couleur que le béton. Utiliser des chaises en plastique pour les dalles sur sol.
- .6 À moins d'indication contraire sur les dessins, il est interdit d'épisser les armatures. Ne pas couper les armatures afin de permettre la mise en place des éléments encastrés.
- .7 Prévoir des armatures supplémentaires autour de toutes les ouvertures dans les éléments en béton, selon les indications sur les dessins.
- .8 Le revêtement des armatures doit être propre, conformément aux indications sur les dessins.
- .9 Éviter de transporter du matériel lourd sur l'acier d'armature qui est en place.
- .10 Remettre en place immédiatement l'acier d'armature qui a été déplacé au cours de la gâchée du béton.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 Les armatures doivent être complètes, bien supportées, attachées et à la position voulue pour être revêtues avant la coulée du béton.
- .2 Aviser le Représentant du Ministère pour qu'il puisse inspecter les armatures avant de les enclisonner dans les coffrages. Lui donner 24 heures d'avis pour la tenue de l'inspection.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 SECTION CONNEXE

- .1 Section 03 10 00 – Coffrages et accessoires pour béton

1.2 PRIX UNITAIRES

- .1 Détail de fondation sur un remblai: Construction d'une fondation en béton sur un remblai, en conformité avec les recommandations du Représentant du Ministère s'il s'avère impossible de révéler une assise rocheuse au cours des travaux d'excavation. Le prix unitaire de base se devra d'englober tous les coûts se rattachant à la fourniture de matériaux et à l'exécution des travaux et ce, selon les descriptions à ce sujet qui sont comprises ici-même et reportées dans le contrat. Le paiement pour les présents travaux sera fondé sur les quantités actuellement mesurées sur place ainsi que sur les prix unitaires stipulées dans le Formulaire de soumission et d'acceptation.
- .2 Détail de fondation goudronnée: Construction d'une fondation en béton, raccorde à l'aide de goudrons, en conformité avec les recommandations du Représentant du Ministère et ce, si l'on retrouve une assise rocheuse à proximité du niveau du terrassement. Le prix unitaire de base se devra d'englober tous les coûts se rattachant à la fourniture de matériaux et à l'exécution des travaux et ce, selon les descriptions à ce sujet qui sont comprises ici-même et reportées dans le contrat. Le paiement pour les présents travaux sera fondé sur les quantités actuellement mesurées sur place ainsi que sur les prix unitaires stipulées dans le Formulaire de soumission et d'acceptation.

1.3 MESURAGE AUX FINS DE PAIEMENT

- .1 Soumettre une nomenclature distincte pour les prix unitaires se rapportant à du béton à couler sur place. Cette nomenclature de prix unitaires devra comprendre : le coût du matériau, les détails d'expédition et de déchargement et de montage et les coûts indirects et le profit.

1.4 RÉFÉRENCES

- .1 American Iron and Steel Institute (AISI).
- .2 American Society for Testing and Materials (ASTM)
 - .1 ASTM C109-11/C109M-11, Test Method for Compressive Strength of Hydraulic Cement Mortars (Using 50mm Cube Specimens)
 - .2 ASTM C309-07, Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete.
 - .3 ASTM C494/C494M-08a, Specification for Chemical Admixtures for Concrete.
 - .4 ASTM C578-14a, Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation.
 - .5 ASTM C827-01a (2005), Test Method for Change in Height at Early Ages of Cylindrical Specimens from Cementitious Mixtures.
 - .6 ASTM C881-10/C881M-10, Specification for Epoxy Resin Base Bonding Systems for Concrete.
 - .7 ASTM C939-02, Test Method for Flow of Grout for Preplaced-Aggregate Concrete.
 - .8 ASTM D1751-04 (2008), Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction (Nonextruding and Resilient Bituminous Types).
 - .9 ASTM F593-02 (2008)e1, Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws and Studs.
 - .10 ASTM F594-09e1, Specification for Stainless Steel Nuts.

- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-51.34-M86, Pare-vapeur en feuille de polyéthylène pour bâtiments.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA A23.1-09/A23.2-09, Béton : constituants et exécution des travaux/Méthodes d'essai et pratiques normalisées pour le béton.
 - .2 CAN/CSA A3000-08, Compendium des matériaux liants.

1.5 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Certificats
 - .1 Soumettre les certificats requis conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Au moins 4 semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre au Représentant du Ministère un certificat valide et reconnu émis par l'usine fournissant le béton.
 - .3 Fournir un certificat attestant que la formule de dosage choisie produira du béton ayant la qualité, la résistance et la performance prescrites, et qu'elle est conforme aux exigences de la norme CSA A23.1; le dosage du mélange doit être ajusté de manière à éviter les problèmes de réactivité entre les alcalis et les granulats.
- .2 Documentation à verser au dossier du projet
 - .1 Conserver sur place un jeu de dessins à verser au dossier sur lequel l'avancement des travaux peut être indiqué.
 - .2 Inscrire l'heure et la date de la coulée pour chaque section de béton ainsi que la date de l'enlèvement de chaque section de coffrages.
 - .3 Lorsqu'il faut procéder à une cure à chaud, prélever les températures maximales et minimales à tous les jours à l'extérieur de l'enceinte ainsi que la température moyenne à l'intérieur de chaque enceinte pour une période de trois (3) jours suivant la mise en place du béton.
 - .4 Inscrire avec soin, et pour qu'elles soient lisibles, toutes les modifications apportées aux fondations et à la superstructure sur un jeu de dessins imprimés. Se servir de ces renseignements pour produire les dessins d'après exécution à l'achèvement des travaux. Noter les dimensions de tous les changements apportés.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Contrôle de la qualité
 - .1 Au moins 2 semaines avant d'entreprendre les travaux de bétonnage, soumettre à l'approbation du Représentant du Ministère, les méthodes proposées pour le contrôle de la qualité des aspects qui suivent :
 - .1 Bétonnage par temps chaud.
 - .2 Bétonnage par temps froid.
 - .3 Cure.
 - .4 Finition.
 - .5 Exécution des joints.
 - .2 Quinze (15) jours avant la mise en place du béton, soumettre au Représentant du Ministère les dosages du mélange pour chaque mélange de béton.
- .2 Échantillons d'ouvrage
 - .1 Construire une maquette de 1,0 mètre sur 1,0 mètre pour démontrer le fini par décapage au jet de sable sur une surface apparente en béton.
 - .2 Construire la maquette à l'endroit indiqué.
 - .3 Une fois acceptée par le Représentant du Ministère, la maquette servira à démontrer ce qui constitue la norme de base ou minimale pour les présents travaux.

- .4 Dans la mesure où elle est acceptée, la maquette pourra être conservée et faire partie des travaux finis.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 S'assurer que la centrale à béton assure une livraison continue du béton, conformément à la norme CSA A23.1/A23.2.
- .2 Entreposage des matériaux :
 - .1 Constituants du béton : conformément à la norme CSA A23.1.
 - .2 Adjuvants du béton : conformément aux directives du fabricant.
- .3 Temps de transport : le béton doit être livré au chantier et déchargé au maximum dans les 120 minutes suivant le gâchage.
 - .1 Le cas échéant, toute modification du temps de transport maximum doit être acceptée par écrit par le Représentant du Ministère et le producteur de béton, selon les indications de la norme CSA A23.1/A23.2.

1.8 CONDITIONS DU CHANTIER

- .1 Visiter le chantier afin d'établir les moyens d'accès ainsi que les secteurs d'entreposage et d'exécution des travaux qui sont disponibles. Signaler les interférences créées par les services existants.
- .2 Avant la mise en route des travaux, établir sur le chantier des points de contrôle de base et à la verticale et à l'horizontale, ces points devant faire l'objet d'un renvoi à des bornes-repère établies comme points de contrôle d'arpentage; l'on se devra aussi d'indiquer ces points dans les dessins. S'assurer de bien préserver ou de bien conserver les points de référence à caractère permanent et ce, tout au long des présents travaux de construction.
- .3 L'établissement de l'emplacement du mur, des hauteurs et des rebords devra faire l'objet d'une coordination avec les personnes responsables des Divisions 04 et 05.
- .4 Le Représentant du Ministère doit approuver l'utilisation d'accélérateurs ou de retardateurs de prise pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.

1.9 CONDITIONS DE LA FONDATION

- .1 La conception de la fondation est fondée sur une Étude géotechnique (dossier n° PG3172-LET.01 Rév 1), telle que préparée pour le projet en cours par la société Paterson Group et ce, en date du 30 décembre 2014.
- .2 Le rapport géotechnique a été remis de bonne foi à l'Entrepreneur, mais il faut reconnaître que les conditions prélevées peuvent avoir changé. Le Représentant du Ministère n'assume pas la responsabilité des interprétations ou suppositions faites par l'Entrepreneur à partir des données; ce dernier doit déterminer lui-même la nature des conditions qu'il peut observer.
- .3 Conformément aux exigences des Conditions générales du contrat, aviser le Représentant du Ministère si, au cours de l'exécution des travaux, les caractéristiques des matériaux dans le sous-sol sont différentes de celles indiquées dans les documents contractuels ou dans le rapport géotechnique.

- .4 Si le Représentant du Ministère modifie les dimensions ou les élévations des fondations en raison des différences qui existent entre les caractéristiques du sous-sol qui ont été consignées et les caractéristiques réelles découvertes lors de l'excavation, le prix du contrat sera révisé. Aucune somme supplémentaire ne sera accordée pour des déblais hors profil ou pour d'autres conditions qui sont sous le contrôle de l'Entrepreneur.
- .5 L'on nommera un Représentant du Ministère pour examiner le sous-sol à l'emplacement des élévations d'assise lors des travaux d'excavation; ce Représentant aura aussi comme mandat de présenter un compte-rendu à ce sujet. Aviser le Représentant du Ministère lorsque viendra le temps de faire exécuter cet examen. Ne pas entreprendre la construction des fondations avant que le consultant des sols ait remis son rapport.
- .6 Veiller à ce qu'il y ait le moins de charges et de circulation due à la construction sur la couche de forme.
- .7 À moins d'indication contraire, déposer les semelles sur de la roche météorisée en mesure de supporter en toute sécurité les charges admissibles qui sont indiquées sur les dessins. Les élévations des fondations indiquées sont fondées sur l'étude du terrain et elles sont établies à un niveau où l'on prévoit que les charges prescrites peuvent être supportées en toute sécurité. Une fois les travaux d'excavation terminés, déterminer si ces conditions ont été remplies. Si elles ne l'ont pas été, aviser le Représentant du Ministère de sorte à ce que les élévations des semelles puissent être ajustées en conséquence.
- .8 Si les conditions du chantier font en sorte que l'élévation du support est plus bas que prévu, modifier la longueur du mur ou les dimensions des semelles. Le Représentant du Ministère décidera de l'option à adopter une fois la zone de support inspectée.
- .9 Vérifier la stabilité du roc qui se trouve directement sous les fondations en forant un trou d'au moins 50 mm de diamètre et de 1,5 m de profondeur sous chaque semelle de répartition et des trous de 900 mm de profondeur à 7,2 m d'entraxe sur les semelles continues sous mur. Consigner les résultats et remettre un rapport au Représentant du Ministère à cet effet avant de mettre le béton en place.
- .10 S'assurer que la surface du roc est saine et propre avant de mettre le béton en place.
- .11 Aux endroits ou dans les secteurs où le béton sera coulé au-dessus de surfaces sous lesquelles se trouvent des tunnels, il faudra s'assurer que la structure proprement dite des tunnels ne soit pas assujettie à des charges allant au delà des charges maximales admissibles.

1.10 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les matériaux de rebut conformément aux exigences du plan de réduction des déchets.
- .2 Prévoir des pulvérisateurs à gâchette à raccorder aux tuyaux d'arrosage.
- .3 Désigner une aire de nettoyage 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 Veiller à ce que les contenants vides soient scellés et rangés dans un endroit sûr et hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.
- .6 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. Le cas échéant, recueillir ces déchets liquides ou les solidifier avec un matériau inerte non combustible, en prenant toutes les mesures de sécurité appropriées. Éliminer tous les déchets conformément aux exigences des règlements locaux, provinciaux et nationaux applicables.
- .7 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 portland : pour usage général, conforme à la norme CAN/CSA A3000, de type GU.
- .2 Ajouts cimentaires : selon la norme CAN/CSA A3000.
- .3 Eau : conforme à la norme CSA A23.1.
- .4 Granulats : conformes à la norme CSA-A23.1. Les gros granulats doivent être de densité normale. Les granulats doivent convenir à du béton de type N selon le CNB. Dimensions normales de 20 mm, à moins d'indication contraire sur les dessins.
- .5 Les granulats fins et les gros granulats destinés au béton apparent doivent provenir des mêmes sources et leur couleur doit être uniforme. Entreposer les matériaux nécessaires à l'exécution du projet.
- .6 Entraîneurs d'air : conformes à la norme CSA A23.1.
- .7 Adjuvants chimiques : conformes à la norme CSA A23.1. Le Représentant du Ministère doit approuver les accélérateurs ou les retardateurs de prise utilisés pendant les travaux de bétonnage par temps froid ou par temps chaud.
- .8 Coulis à compensation de retrait : produit prémélangé contenant un granulat non métallique, du ciment portland, un plastifiant et un réducteur d'eau.
 - .1 Résistance à la compression : 45 MPa à 28 jours.
 - .2 Consistance du coulis :
 - 1. Très fluide : selon la norme ASTM C827. Temps d'écoulement à travers le cône (ASTM C939) inférieur à 30 s.
 - 2. Fluide : selon la norme ASTM C827. Table à secousses, 5 chutes en 3 s (ASTM C109, partie applicable), 125 à 145 %.
 - 3. Plastique : selon la norme ASTM C827. Table à secousses, 5 chutes en 3 s (ASTM C109, partie applicable), 100 à 125 %.
 - 4. Mélange sec : selon les exigences du fabricant.
 - .3 Retrait net : au plus 2 % à 28 jours.
- .9 Coulis sec non mélangé : produit contenant du ciment [portland] à base de granulats non métalliques et suffisamment d'eau pour pouvoir garder sa forme lorsqu'on en fait une boulette dans ses mains, et pouvant atteindre une résistance à la compression de 45 MPa à 28 jours.

- .10 Béton sec : rapport ciment-eau de 1:3 et avec le moins d'eau possible pour humidifier le mélange. Résistance d'au moins 30 MPa à 28 jours.
- .11 Remblai n'offrant aucun rétrécissement, selon la norme CSA A23.2.
- .12 Isolant mousseux et à cellules rapprochées, présentant une résistance à la compression de 690 kPa et ce, selon la norme ASTM C578.
- .13 Produit de cure : conforme aux normes CSA A23.1 et ASTM C309, caoutchouc chloré de type 1, incolore, liquide transparent.
- .14 Garnitures d'étanchéité nervurées : en pvc refoulé et de catégorie « Arctic », avec coins soudés en atelier et pièces d'intersection à longueurs de pattes d'au moins 500 mm.
- .15 Fonds de joints prémoulés : panneaux fibreux et imprégnés de bitume, selon la norme ASTM D1751.
- .16 Mortier de réparation modifié au polymère, de type cimentaire, à deux composantes, à prise rapide, de type emballé à l'avance et convenant à l'application proposée.
- .17 Buses d'évacuation : en plastique.
- .18 Pièce rapportée réglable par serrage, en fonte malléable.
- .19 Produit d'étanchéité pour joints de construction : produits acceptables :
 - .1 Produit d'étanchéité autonivelant, durci par catalyse, à base d'uréthane aux résines époxydes, de couleur grise.
 - .2 Produit d'étanchéité pour joints à base de silicone à faible module, de couleur grise.
- .20 Colle époxyde : adhésif de liaisonnement/pour coulis aux résines époxydes, à haut module et à haute résistance, conforme à la norme ASTM C881.
- .21 Feuille de polyéthylène : de 6 mm d'épaisseur, conforme à la norme CAN/CGSB-51.34.
- .22 Papier de cure : deux feuilles de papier kraft collés ensemble avec un matériau bitumineux dans lequel sont noyés des torons ou des torsades de fibres orientées dans les deux directions.
- .23 Pièces d'ancrage, à couler en place : tige filetée en acier inoxydable, selon la norme ASTM F593.
 - .1 Valeur F_y minimale : 448 MPa.
 - .2 Valeur F_u minimale : 689 MPa.
- .24 Écrous et rondelles en acier inoxydable, selon la norme ASTM F594.
- .25 Pièces d'ancrage de protection contre les chutes : Capacité de 22.2kN
 - .1 En forme d'anneaux en D et en acier inoxydable, selon la norme AISI 304.
 - .2 Devant convenir à des boulons d'ancrage de 15,9 mm de diamètre.
 - .3 Dimensions fondamentales : environ 101 mm sur 46 mm.
 - .4 Diamètre intérieur net, d'au moins 41 mm.

- .26 Conception et installation de goudjous dans le roc, selon les recommandations de la note de service NPWPh3-PG3172 de la société Paterson Group, en date du 30 octobre 2014.

2.2 FORMULES DE DOSAGE

- .1 Le béton de masse volumique moyenne doit être préparé conformément à la norme CSA-A23.1 (variante n°1), afin que l'ensemble du béton présente les caractéristiques suivantes :
- .1 Ciment :
 - 1. Ciment portland de type GU.
 - .2 Résistance minimale à la compression à 28 jours : selon les annotations des dessins.
 - .3 Teneur minimale en ciment : 320 kg par mètre cube de béton.
- .2 Pour les autres propriétés des mélanges de béton, consulter le tableau sur les mélanges de béton figurant sur le dessin S-103.

2.3 PRODUCTION

- .1 Utiliser du béton prêt à l'emploi, conforme aux exigences de l'article 5.2 de la norme CSA A23.1.
- .2 Chauffer le béton et le livrer à la température indiquée dans l'article 5.2.4.4 de la norme CSA A23.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 COLLABORATION

- .1 Prévoir de la main-d'oeuvre temporaire pour aider au personnel de l'organisme d'essai et d'inspection indépendant qui est sur le chantier à prélever et à manutentionner les échantillons. Leur donner libre accès à toutes les parties des travaux et collaborer avec l'organisme d'essai.
- .2 Collaborer avec toutes les personnes impliquées dans l'exécution des travaux. Échanger avec les corps de métier connexes les dessins d'atelier et les autres renseignements requis pour coordonner les travaux et établir le calendrier d'exécution. Aviser les autres corps de métier du moment où les éléments qu'ils doivent installer peuvent être mis en place et protéger ces ouvrages après leur installation.
- .3 À moins d'avoir obtenu l'autorisation du Représentant du Ministère, il est interdit qu'un corps de métier pratique des trous dans le béton existant.
- .4 Collaborer avec les autres corps de métier pour s'assurer que les surfaces en béton sont compatibles avec les revêtements de finition et pour produire des surfaces favorisant un bon liaisonnement.
- .5 Remblayer avec du béton à résistance de 15 MPa tous les déblais hors profil ainsi que les coulis de béton et les excavations sous le radier.
- .6 Prévoir des garnitures d'étanchéité et des clés autour des ouvertures temporaires dans les murs extérieurs afin d'étayer les contrefiches ou pour obtenir des résultats semblables.
- .7 Prévoir des douilles partant du béton aux murs de maçonnerie aménagés avec des barres d'armature, selon les indications sur les dessins.

3.2 PROTECTION DE LA STRUCTURE EXISTANTE

- .1 Prendre les mesures de précaution nécessaires pour protéger la structure existante pour ne pas l'endommager. Assumer la responsabilité des dommages ou des demandes d'indemnisation.
- .2 Protéger les faces exposées de l'excavation. Protéger les aires qui sont adjacentes aux fondations existantes contre le gel.

3.3 PRÉPARATION

- .1 Ne pas entreprendre les travaux avant que les conditions existantes et les travaux exécutés par les corps de métier connexes n'aient été inspectés avec soin. Aviser sans délai le Représentant du Ministère des incohérences relevées.
- .2 Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de couler le béton et le prévenir, 24 heures à l'avance, de l'exécution de ces travaux.
- .3 Le pompage du béton ne sera permis qu'une fois le matériel et le mélange approuvés.
- .4 S'assurer que les armatures et les pièces noyées ne sont pas déplacées pendant la mise en place du béton.
- .5 Damer le remblai granulaire.
- .6 Avant de couler le béton, obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère quant à la méthode proposée pour protéger le béton pendant la mise en place et la cure par mauvais temps.
- .7 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.
- .8 Aux endroits où du béton neuf est liaisonné à un ouvrage existant, forer des trous dans le béton existant, y introduire des goujons en acier, constitués de barres d'armature en acier déformé. Bourrer solidement le tout à l'aide d'un coulis époxydique et ce, aux fins d'ancrage et de retenue des goujons en place, selon les indications.
- .9 Aucune charge ne doit être exercée sur les nouveaux éléments en béton avant que le Représentant du Ministère ne l'ait autorisé.
- .10 Se conformer aux mesures de protection notées pour éviter de dépasser la capacité de charge sur les structures existantes.

3.4 JOINTS

- .1 Joints de construction :
 - .1 À moins d'indication contraire dans les dessins, réaliser les joints de construction selon les prescriptions. Les joints doivent être situés à des endroits qui ne nuiront pas à la résistance de la structure. Dans la mesure du possible, les joints où il y a de la circulation routière doivent être situés aux points hauts et en aucun cas aux points bas. Les joints doivent être approuvés par le Représentant du Ministère.

- .2 Orienter les joints de construction à l'emplacement des piliers de maçonnerie et ce, selon les indications des dessins. Prévoir des armatures additionnelles aux endroits requis ainsi qu'aux endroits indiqués dans le détail typique.
- .3 L'armature doit traverser les joints de construction. Au besoin, ajouter des goujons pour que l'acier qui traverse la retombée soit équivalent à des barres 15M posées à 400 mm d'entraxe sur chaque face. Noyer les goujons d'au moins 600 mm de chaque côté du joint.
- .4 Enlever la saleté, les granulats détachés et la laitance de la face du béton existant avant de mettre en place le nouveau béton. Saturer les autres surfaces de contact avec de l'eau propre pour une période de 24 heures avant de couler le nouveau béton, et laisser les surfaces humides. Enlever l'eau libre de la surface.
- .5 Appliquer un produit d'étanchéité pour joints de construction sur les joints dans les murs extérieurs qui sont sous le niveau du sol.

.2 Joints réalisés par des traits de scie

- .1 Pratiquer des traits de scie pour réaliser des joints aux endroits indiqués dans les dessins et ce, en tenant compte des formats de joints indiqués; réaliser ces joints entre 12 h et 20 h après le coulage du béton, de sorte qu'il soit possible de couper le béton de façon soignée et avant la formation de fissures de rétrécissement.
- .2 Remplir toutes les coupures à la scie dans les 21 jours suivant les opérations de coulage et ce, en se servant d'un bouche-pores à joints sciés. S'assurer que les joints soient propres et secs avant leur remplissage. Apprêter les joints avant leur remplissage et ce, en conformité avec les recommandations du fabricant des bouche-pores à joints.

3.5 MISE EN OEUVRE

- .1 Exécuter les ouvrages en béton coulé en place conformément à la norme CSA A23.1.
- .2 Manchons et éléments à noyer.
 - .1 Aucun manchon, conduit, tuyau ou autre ouverture ne doit traverser une poutrelle, une poutre, un chapiteau de colonne ou une colonne, sauf indication contraire ou autorisation de la part du Représentant du Ministère.
 - .2 Après avoir obtenu l'approbation du Représentant du Ministère, ménager les ouvertures et placer les manchons, les attaches, les étriers de suspension et les autres éléments noyés indiqués sur les dessins ou spécifiés ailleurs. Les manchons et les ouvertures de plus de 100 mm sur 100 mm qui ne sont pas indiqués doivent être approuvés par le Représentant du Ministère.
 - .3 Il est interdit d'enlever ou de déplacer des armatures pour poser des pièces de quincaillerie. Si les éléments à noyer dans le béton ne peuvent être placés aux endroits prescrits, faire approuver toute modification par le Représentant du Ministère avant de couler le béton.
 - .4 Vérifier l'emplacement et les dimensions des manchons et des ouvertures indiqués sur les dessins.
 - .5 L'emplacement des pièces d'ancrage pour protéger les travailleurs contre les chutes accidentelles devra faire l'objet d'une coordination avec les procédures de montage de ces articles.
- .3 Boulons d'ancrage.
 - .1 Fixer les boulons d'ancrage aux gabarits, sous la surveillance du corps de métier approprié, avant de couler le béton.
 - .2 Après avoir obtenu l'approbation du Représentant du Ministère, sceller au coulis les boulons d'ancrage installés dans des trous préformés ou forés après que le béton ait fait prise. Les trous préformés doivent avoir un diamètre d'au moins 100 mm. Le

- diamètre des trous forés après la prise du béton doit excéder d'au moins 25 mm celui des boulons utilisés.
- .3 Empêcher l'eau, la neige et la glace de s'accumuler dans les trous destinés à recevoir les boulons d'ancrage.
 - .4 Placer les boulons et remplir les trous de coulis à compensation de retrait.
 - .5 Lorsqu'on les utilise dans des joints de dilatation comportant des dispositifs d'appui à glissement ou à roulement, il importe de poser les boulons d'ancrage en tenant compte de la température ambiante au moment de la mise en oeuvre.
- .4 Ouvertures de drainage et trous d'évacuation d'eau :
- .1 Pratiquer des ouvertures de drainage et d'évacuation d'eau conformément aux prescriptions de la section 03 10 00 - Coffrages et accessoires pour béton. Si l'on utilise des coffrages en bois, ceux-ci doivent être enlevés après la prise du béton.
 - .2 Installer des tubes et des tuyaux d'évacuation d'eau selon les indications.
- .5 Il est interdit de noyer dans les murs des conduits ou des tuyaux dont le diamètre extérieur est supérieur à un quart de l'épaisseur du béton. L'espacement ne doit pas être inférieur à 6 diamètres d'entraxe. Placer les conduits ou tuyaux de sorte à ne pas nuire à la résistance de l'élément. Mettre les conduits noyés entre les armatures supérieures et inférieures.
- .6 Mise en place du béton :
- .1 Enlever l'eau des excavations avant la mise en place du béton.
 - .2 Nettoyer les coffrages pour enlever les débris et les matières délétères avant la mise en place du béton. Enlever toutes les matières contaminantes qui réduisent le liaisonnement du béton aux armatures avant la mise en place du béton.
 - .3 Ajuster les armatures immédiatement avant la mise en place du béton pour s'assurer que les barres sont placées au bon endroit. Prendre les dispositions nécessaires pour avoir une équipe de travailleurs responsables des armatures sur place au moment de la mise en place du béton afin que ces derniers puissent apporter les derniers ajustements requis.
 - .4 Utiliser des vibrateurs de coffrages pour les sections minces lorsqu'il est impossible d'avoir recours au damage ou au piquage ou d'utiliser des vibrateurs internes. Fixer les vibrateurs solidement aux coffrages et les espacer de sorte à ce que la levée de bétonnage au complet soit touchée.
 - .5 Les vibrateurs à plates-formes ou à lisseurs peuvent être utilisés pour réaliser une surface supérieure dense lorsque le matériel interne ne peut produire de tels résultats. Faire préalablement approuver l'utilisation des vibrateurs à plates-formes ou à lisseurs par le Représentant du Ministère.
 - .6 Ne pas mettre le béton en place lorsqu'il pleut. Protéger les surfaces apparentes de la pluie ou des autres conditions atmosphériques défavorables jusqu'à la prise définitive du béton.
 - .7 La période moyenne maximale de chargement du mélangeur jusqu'à la mise en place définitive est de 60 minutes tandis que la période individuelle maximale du chargement du mélangeur à la mise en place définitive est de 90 minutes. Ne pas ajouter d'eau au mélange sans avoir obtenu l'autorisation du Représentant du Ministère.
 - .8 Lorsque le Représentant du Ministère refuse le béton, consulter l'article intitulé « Contrôle de la qualité sur place ».
- .7 Finition.
- .1 Finir les surfaces de béton conformément à la norme CSA A23.1.
 - .2 Employer les méthodes définies dans la norme CSA A23.1 pour enlever l'eau de ressuage excédentaire. Veiller à ne pas endommager les surfaces des éléments en béton.
 - .3 À moins d'indications contraires, finir le tout à l'aide d'un lisseur assorti.
 - .4 S'assurer de créer une pente positive et ce, afin d'offrir un éloignement de l'eau à partir du mur.

- .8 Fonds de joints.
 - .1 Sauf autorisation spéciale du Représentant du Ministère, prévoir un fond de joint d'une seule pièce, de l'épaisseur et de la largeur requises pour chaque joint. S'il faut plus d'une pièce pour un joint, fixer les extrémités des pièces qui s'aboutent et maintenir fermement ces dernières dans la forme voulue en les agrafant ou en employant un autre moyen efficace.
 - .2 Situer et réaliser les joints de construction selon les indications. Poser les fonds de joints.
 - .3 Utiliser un bouche-pores à joint de 12 mm d'épaisseur pour séparer la surface murale existante de la nouvelle surface murale.

3.6 TOLÉRANCE

- .1 La tolérance de finissage des surfaces de béton sera conforme à la norme CSA A23.1.

3.7 CURE ET PROTECTION

- .1 Assurer la cure et la protection du béton conformément à l'article 7.4 de la norme CSA A23.1.
- .2 Le béton à hautes performances ayant une résistance de 35 MPa ou plus doit faire l'objet d'une cure humide pour au moins sept (7) jours.
- .3 Ne pas empiler, entreposer ou transporter les matériaux sur les dalles avant que le béton n'ait été en place pour au moins sept (7) jours.
- .4 Au cours de la construction, il est interdit d'utiliser des réchauffeurs à combustion en présence de nouveau béton.
- .5 Les fissures de retrait causées par une cure inappropriée constituent un motif pour le refus de l'élément en béton touché. Dans ces cas, enlever le béton et le remplacer, sans frais supplémentaires pour le Représentant du Ministère.

3.8 FINITION DE LA SURFACE

- .1 Les surfaces coffrées doivent être finies selon les exigences de l'article 7.7. de la norme CSA A23.1.
- .2 Tirants de coffrage :
 - .1 Briser les tirants à découplage rapide à 38 mm de la surface. Remplir les vides avec un coulis de ciment-sable qui, dans le cas du béton apparent, doit être assorti à la texture et à la couleur de la surface. Ajouter un agent de liaisonnement à base de latex dans le coulis.
 - .2 Couper les tirants filetés. Obturer les trous avec des bouchons préfabriqués posés à 6 mm de la face du béton à l'aide d'un agent de liaisonnement à base de latex.
- .3 Décapage au jet de sable :
 - .1 Finir les surfaces apparentes en béton sur le côté de la pente et ce, en conformité avec les exigences, afin de produire un fini frotté lisse. Faire approuver le tout par le Représentant du Ministère avant d'entreprendre les travaux de décapage au jet de sable.
 - .2 Une fois que le béton atteindra 21 jours de vieillissement au moins et qu'il sera complètement mûri, le décaper légèrement au jet de sable et ce, en se servant de

sable dur et mordant, jusqu'à ce que les gros granulats présentent un relief uniforme; en outre, l'on devra s'assurer que soit adoucie l'apparence de la pellicule de surface.

3.9 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER

- .1 L'inspection et l'essai du béton et de ses constituants seront effectués par le laboratoire d'essai désigné par le Représentant du Ministère, conformément à la norme CSA A23.1.
- .2 Le Représentant du Ministère assumera le coût des essais.
- .3 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 couléés de béton dont elles sont extraites.
- .4 Les essais non destructifs du béton doivent être exécutés selon les méthodes décrites dans la norme CSA A23.2. Produire des rapports en se servant des formulaires requis et tels que cités à l'Annexe B de la norme CSA A23.2.
- .5 L'inspection et les essais effectués par le Représentant du Ministère ne peuvent ni remplacer ni compléter le contrôle de la qualité effectué par l'Entrepreneur, pas plus qu'ils ne dégagent ce dernier de ses responsabilités contractuelles à cet égard.
- .6 Assumer toutes les responsabilités de paiement d'essais additionnels, y compris les essais se rapportant à la structure et à son rendement et les essais de charge requis par suite de changements de matériaux ou de changements aux dosages tels que requis par l'Entrepreneur. Réaliser aussi les essais requis et découlant du manque des travaux réalisés à répondre aux exigences et essais prescrits.
- .7 Faire part du calendrier de bétonnage au laboratoire d'essai. Prévoir des échantillons et des éprouvettes standard.
- .8 Prélever un groupe de trois éprouvettes pour chaque essai de résistance standard. Une éprouvette sera mise à l'essai après sept (7) jours et les deux autres après vingt-huit (28) jours.
- .9 Prélever les échantillons au point de déchargement du tuyau au moment du pompage du béton. Prélever les échantillons avant d'ajouter les plastifiants au béton.
- .10 Le pourcentage d'air entraîné sera établi et communiqué dans le cas de béton dans lequel il faut ajouter un entraîneur d'air.
- .11 Par temps froid, lorsque le béton est exposé à des températures inférieures à +5 °C, effectuer les essais non destructifs conformément à l'annexe A de la norme CSA A23.2, et aux normes de l'ASTM connexes afin d'établir la résistance du béton avant de procéder au décoffrage. Remettre les résultats au Représentant du Ministère.
- .12 L'organisme d'essai et d'inspection indépendant du béton doit évaluer le matériel proposé, les méthodes de mélange et de contrôle de la qualité proposées et les mesures d'entreposage qui sont prévues pour le béton mélangé sur place et il doit remettre un rapport à cet effet. La qualité minimale acceptable doit être conforme à la norme CSA A23.1. Ce même organisme doit mettre à l'essai les granulats et la formule proposés pour le dosage, la quantité de superplastifiant et l'affaissement après l'ajout du superplastifiant. Présenter les dosages de mélanges définitifs au Représentant du Ministère et obtenir son approbation à ce sujet avant de couler le béton connexe. Signaler tous les adjuvants utilisés.

- .13 Essais du béton :
- .1 Exécuter un essai de résistance standard pour chaque superficie de 50 m³ de béton mis en place, et au moins un essai pour chaque formule de dosage du béton mis en place à chaque journée. Dans le cas des gâchées non critiques ayant moins de 10 m³, aucun essai n'est requis. Il incombe au Représentant du Ministère de déterminer ce qui représente du béton « non critique ». Entreposer les éprouvettes dans des boîtes de cure revêtues de métal conservées à une température d'au moins 10 °C jusqu'à ce qu'elles soient livrées au laboratoire d'essai. Entreposer les autres éprouvettes requises pour le bétonnage par temps froid près du secteur des travaux pour au moins sept (7) jours. Les essais effectués après sept (7) jours doivent donner des résultats correspondant à 60 % des exigences pour les essais effectués après vingt-huit (28) jours.
 - .2 Exécuter un essai standard d'entraînement d'air pour chaque superficie de 50 m³ de béton à entraînement d'air ou chaque partie de celle-ci qui est mise en place à chaque journée. Les essais doivent être conformes à la norme CSA A23.2.
 - .3 Exécuter les essais d'affaissement conformément à la norme CSA A23.2, en même temps que l'essai de résistance standard et au moment indiqué par le Représentant du Ministère.
 - .4 Livrer les éprouvettes et les accompagner de l'étiquette dûment remplie. Identifier les éprouvettes et donner les renseignements requis pour pouvoir les identifier par rapport aux renseignements donnés par l'organisme d'essai, afin de pouvoir remplir le formulaire du rapport selon les prescriptions de l'annexe B de la norme CSA A23.2.
- .14 Installer des thermomètres pour pouvoir noter les températures lorsque le béton est mis en place par temps chaud ou par temps froid.
- .15 S'assurer de la présence du personnel de surveillance au cours de la coulée du béton pour qu'il veille au respect des méthodes de mise en place et de cure prescrites dans le devis.
- .16 Arrêter immédiatement la mise en place du béton lors de la réception d'un avis signalant que le béton en place a été refusé par le Représentant du Ministère. Remplacer les ouvrages refusés de la façon approuvée par le Représentant du Ministère et aux frais de l'Entrepreneur. Mettre à neuf les fissures ou le revêtement de finition refusé par le Représentant du Ministère sans frais supplémentaires pour ce dernier.

3.10 REMISE EN ÉTAT DES LIEUX.

- .1 Remettre en état les aires où se trouve le béton existant qui ont été touchées par les travaux visés par le présent contrat.

3.11 NETTOYAGE

- .1 Enlever les rebuts et les matériaux excédentaires et laisser les lieux dans un état permettant aux autres corps de métier de poursuivre les travaux.

FIN DE SECTION