

Devis technique Mécanique & Électricité

Pour soumission

N/Réf: F2202105

Service Correctionnel Canada

Juin 2023

Établissement Archambault

244 Chemin Gibson, Sainte-Anne-des-Plaines



Devis technique

Mécanique & Électricité

Pour soumission

N/Réf: F2202105

Service Correctionnel Canada

Juin 2023

Établissement Archambault

244 Chemin Gibson, Sainte-Anne-des-Plaines

Préparé par :

Préparé par :

Mathieu Bérubé, ing.
Ingénieur – Mécanique et procédé

Jean-François Despins, ing.
Ingénieur – Électricité

Registre des émissions et révisions		
Identification	Date	Description de l'émission et / ou révision
00	2023-06-27	Émission pour soumission

**SERVICE CORRECTIONNEL CANADA
ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT**

**MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ
LISTE DE SECTIONS**

244, Chemin Gibson, Sainte-Anne-des-Plaines, QC, J5N 1V8

Page 1

SECTION N°	TITRE	2023-06-27			
01 11 00	Sommaire des travaux	X			
01 33 00	Documents – Échantillons à soumettre	X			
01 77 00	Achèvement des travaux	X			
01 79 00	Démonstration et formation	X			
22 05 00	Exigences générales	X			
22 05 15	Appareils spéciaux	X			
26 05 00	Exigences générales concernant les résultats des travaux	X			
26 05 02	Prescriptions générales additionnelles	X			
26 05 04	Sommaire des travaux électriques	X			
26 05 21	Fils et câbles	X			
26 05 28	Mise à la terre du secondaire	X			
26 05 31	Armoire et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	X			
26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits	X			

LISTE DES ANNEXES

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 22.
- .2 Section 26.

1.2 TRAVAUX VISÉS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS

- .1 Les travaux faisant l'objet du présent contrat comprennent le remplacement des systèmes de chloration existant ainsi que les équipements de contrôle et d'électricité qui s'y rattachent.
- .2 Le système existant comprenant deux chlorinateurs doit être débranché et démantelé, de même qu'une partie de la tuyauterie.
- .3 Deux nouveaux chlorinateurs doivent être fournis, installés et branchés.
- .4 Un débitmètre doit être fourni, installé et branchés.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre un calendrier préliminaire des travaux suite à l'octroi, puis un calendrier d'exécution une fois les délais de livraison des équipements déterminés.

1.4 ORDRE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux par étapes, de manière que le Maître de l'ouvrage puisse utiliser les lieux de façon continue pendant les travaux.
- .2 Coordonner le calendrier d'avancement des travaux de façon à ce que le dosage de chlore soit fait en continu lors des travaux, soit avec l'un des deux systèmes existants, ou l'un des deux systèmes proposés.

1.5 OCCUPATION DES LIEUX PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE

- .1 Le Maître de l'ouvrage occupera les lieux pendant toute la durée des travaux de construction et poursuivra ses activités normales durant cette période.
- .2 L'utilisation des lieux est restreinte aux zones nécessaires à l'exécution des travaux afin de permettre l'opération des équipements sur les lieux par le Maître de l'ouvrage;

- .3 Collaborer avec le Maître de l'ouvrage à l'établissement du calendrier des travaux, de manière à réduire les conflits et à faciliter l'utilisation des lieux par ce dernier.

1.6 DOCUMENTS REQUIS

- .1 Conserver sur le chantier un exemplaire de chacun des documents suivants.
 - .1 Dessins contractuels.
 - .2 Devis.
 - .3 Addenda.
 - .4 Dessins d'atelier revus.
 - .5 Liste des dessins d'atelier non revus.
 - .6 Ordres de modification.
 - .7 Autres modifications apportées au contrat.
 - .8 Rapports des essais effectués sur place.
 - .9 Exemplaire du calendrier d'exécution approuvé.
 - .10 Plan de santé et de sécurité et autres documents relatifs à la sécurité.
 - .11 Autres documents indiqués.

2 PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 22
- .2 Section 26

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis au Consultant, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre au Consultant. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des Documents Contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit le Consultant, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des Documents Contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Consultant ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.

- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Consultant ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des Documents Contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'Entrepreneur doit préparer et soumettre au consultant une copie des dessins d'atelier des équipements, préférablement en français. Une copie des dessins Autocad (dernière version) doit être remise au maître de l'ouvrage, si disponible.
- .2 Les appareils, accessoires ou instruments soumis pour approbation sous la forme de fiches techniques, pages de catalogues ou toutes autres formes imprimées, doivent satisfaire aux exigences suivantes :
 - .1 la marque de commerce, le numéro de modèle, la capacité et tout autre renseignement technique pertinent au contrat doivent être encerclés au crayon rouge ou indiqué par une flèche sur chaque fiche technique, le tout de façon à indiquer en détail ce qui est proposé;
- .3 L'Entrepreneur doit également fournir, pour examen, des dessins de fabrication ainsi que la documentation technique spécifique au modèle et au type des équipements et des systèmes proposés, incluant la description générale de chacun et de leur fonctionnement, la nature du rendement et les diagrammes schématiques (y compris les diagrammes des raccordements des servitudes mécaniques, électriques et autres avec leurs caractéristiques), les caractéristiques critiques de conception telles que température, pression, débit, charge, puissance, courant, capacité et autres, ainsi que le câblage, les diagrammes de commande et les couplages à distance.
- .4 Laisser 14 jours au Consultant pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Consultant ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Maître de l'ouvrage et le Consultant par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Consultant en conformité avec les exigences des Documents Contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Consultant par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 L'Entrepreneur ne doit pas procéder à l'exécution de ces ouvrages avant que les dessins n'aient d'abord été examinés par l'ingénieur. L'ingénieur se garde le droit de faire enlever, aux frais de l'Entrepreneur, tous les matériaux ou équipements qui n'ont pas été acceptés officiellement par des dessins d'atelier et d'installation.

- .8 L'examen de ces dessins par l'ingénieur ne constitue qu'une approbation de principe et n'engage en aucune manière sa responsabilité. Elle n'a pas pour but de servir comme correction finale et ne dispense aucunement l'Entrepreneur de sa responsabilité de vérifier les plans lui-même ou de fournir les matériaux et les travaux exigés par les spécifications du contrat et/ou par ces nouvelles corrections. L'Entrepreneur est seul responsable de l'exécution des travaux.

1.4 DOCUMENTATION PHOTOGRAPHIQUE

- .1 Soumettre une (1) copie du dossier de photographies numériques en couleurs, haute résolution, présenté sur support électronique.
- .2 Fréquence de soumission des photos : selon les directives du Maître de l'ouvrage et du Consultant.
- .3 Identification du projet : désignation et numéro du projet et date de prise de la photo.
- .4 Nombre de points de vue : quatre (4).
- .1 Les points de vue et leur emplacement seront déterminés par le Maître de l'ouvrage et le Consultant.

2 PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 22.
- .2 Section 26.

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Procédure de réception des travaux d'inspection effectuée par l'Entrepreneur : L'Entrepreneur doit inspecter les travaux, repérer les défauts et les défaillances et faire les réparations nécessaires pour que tout soit conforme aux exigences des documents contractuels.
 - .1 Aviser le Consultant par écrit une fois l'inspection de l'Entrepreneur terminée, et soumettre un document attestant que les corrections ont été apportées.
 - .1 Présenter ensuite une demande pour que les travaux soient inspectés par le Maître de l'ouvrage et le Consultant.
 - .2 Inspection effectuée par le Maître de l'ouvrage et le Consultant:
 - .1 le Maître de l'ouvrage et le Consultant effectueront avec l'Entrepreneur une inspection des travaux dans le but de repérer les défauts et les défaillances.
 - .2 L'Entrepreneur devra apporter les corrections demandées.
 - .3 Achèvement des tâches : soumettre un document rédigé en anglais et en français certifiant que les tâches indiquées ci-après ont été effectuées.
 - .1 Les travaux sont terminés et ils ont été inspectés et jugés conformes aux exigences des documents contractuels.
 - .2 Les défaillances et les défauts décelés au cours des inspections ont été corrigés.
 - .3 Les appareils, les matériels et les systèmes ont été soumis à des essais, et sont entièrement opérationnels.
 - .4 La formation nécessaire quant au fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes a été donnée au personnel du Maître de l'ouvrage.
 - .5 La mise en service des appareils, matériels et systèmes mécaniques a été effectué(e), et un exemplaire du rapport définitif de mise en service a été soumis au Consultant.
 - .6 Les travaux sont terminés et prêts à être soumis à l'inspection finale.
 - .4 Inspection finale
 - .1 Lorsque toutes les tâches mentionnées précédemment sont terminées, présenter une demande pour que les travaux soient soumis à

l'inspection finale, laquelle sera effectuée conjointement par le Maître de l'ouvrage, le Consultant et l'Entrepreneur.

- .2 Si les travaux sont jugés incomplets par le Maître de l'ouvrage et le Consultant, terminer les éléments qui n'ont pas été exécutés et présenter une nouvelle demande d'inspection.

1.3 NETTOYAGE FINAL

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux prescriptions des sections 22 et 26.
- .2 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage lorsque possible.

2 PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 22
- .2 Section 26

1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Deux (2) semaines avant la date de l'achèvement provisoire des travaux, effectuer, à l'intention du personnel du Maître de l'ouvrage, les démonstrations du fonctionnement et des opérations d'entretien des appareils, matériels et systèmes installés.
- .2 Le Maître de l'ouvrage fournira la liste des membres du personnel qui doivent suivre cette formation et assurera, aux moments convenus, leur participation aux séances organisées à cette fin.
- .3 Travaux préparatoires
 - .1 S'assurer que les conditions d'exécution des démonstrations du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi que des séances de formation sont conformes aux exigences.
 - .2 S'assurer que les personnes désignées sont présentes.
 - .3 S'assurer que les appareils, les matériels et les systèmes ont été inspectés et mis en marche conformément à aux sections 22 et 26
 - .4 S'assurer que l'essai, le réglage et l'équilibrage ont été exécutés et que les appareils, les matériels et les systèmes sont entièrement opérationnels.
- .4 Démonstration et formation :
 - .1 Montrer comment doivent être assurés la mise en route, l'exploitation, la commande, le réglage, le diagnostic de pannes, , l'entretien et la maintenance de chaque appareil, matériel et système, au moment convenu, à l'endroit où se trouvent ces éléments.
 - .2 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
 - .3 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de l'exploitation et de l'entretien.
 - .4 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires nécessaires à la formation et les insérer dans les manuels d'exploitation et d'entretien.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Deux (2) semaines avant les dates spécifiées, soumettre au Maître de l'ouvrage et au Consultant, aux fins d'approbation, un calendrier indiquant la date et l'heure prévues pour la démonstration du fonctionnement de chaque appareil, matériel et système.
- .3 Dans la semaine suivant les démonstrations présentées, soumettre les documents confirmant que celles-ci ont été effectuées et que la formation appropriée a été donnée de manière satisfaisante.
- .4 Spécifier la date et l'heure de chaque démonstration effectuée ainsi que la liste des personnes présentes.
- .5 Fournir des exemplaires complets des manuels d'exploitation et d'entretien qui serviront à la démonstration du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi qu'aux séances de formation connexes.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Lorsqu'il est prescrit dans certaines sections qu'un représentant autorisé du fabricant doit démontrer le fonctionnement des appareils, matériels et systèmes installés,
 - .1 veiller à assurer la formation du personnel du Maître de l'ouvrage;
 - .2 fournir un document écrit confirmant qu'une telle démonstration a été effectuée et que la formation connexe a été donnée.

2 PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Les ouvrages doivent répondre aux exigences des plans et devis, des règlements locaux et à la plus récente version du Code national du bâtiment. Les normes standards et les autres références de qualité complètent le devis afin de gouverner le choix et les exigences relatives aux matériaux et à la main-d'œuvre. L'Entrepreneur doit se référer à la dernière édition des normes standards au moment de la fermeture des soumissions.
- .2 Le matériel, les matériaux et les équipements fournis et installés dans le cadre du présent contrat doivent être conformes aux normes mentionnées spécifiquement dans la présente division et d'une façon générale et non limitative aux normes suivantes:
 - .1 ACI : Allow Casting Institute;
 - .2 ACNOR : Association canadienne de normalisation;
 - .3 AFBMA : Anti-Friction Bearing Manufacturer Association;
 - .4 AGMA : American Gear Manufacturer Association;
 - .5 AISC : American Institute of Steel Construction;
 - .6 AMEEEC : Association des manufacturiers d'équipements électrique et électronique du Canada;
 - .7 ANSI : American National Standard Institute;
 - .8 API : American Petroleum Institute;
 - .9 ASA : American Standard Association;
 - .10 ASME : American Society of Mechanical Engineers;
 - .11 ASTM : American Society for Testing and Materials;
 - .12 AWA : American Welding Association;
 - .13 AWS : American Welding Society;
 - .14 AWWA : American Water Works Association;
 - .15 BNQ : Bureau de normalisation du Québec;
 - .16 CAGI : Compressed Air and Gas Institute;
 - .17 CNB : Code national du bâtiment (Québec);
 - .18 CNBC : Code national du bâtiment du Canada;
 - .19 CSA : Canadian Standard Association;
 - .20 IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers;
 - .21 ISA : Instrument Society of America;

- .22 ISO : International Standardization Organization;
- .23 NEMA : National Electrical Manufacturers Association;
- .24 NSF : National Sanitation Foundation;
- .25 SHI : Standards of Hydraulic Institute;
- .26 ULC : Underwriters Laboratories of Canada;
- .3 Les pièces de structure doivent être conformes aux spécifications d'ASTM. Les engrenages doivent être conformes aux spécifications d'AGMA. Le niveau de bruit de toute pièce d'équipement doit rencontrer les normes ANSI SI-4.
- .4 Toutes les pièces en contact avec de l'eau potable doivent obligatoirement être certifiées NSF-61 à moins d'indication contraire.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 22.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Comme condition à l'acceptation provisoire des travaux, l'Entrepreneur doit fournir au Professionnel un exemplaire numérique, version finale, du manuel d'opération et d'entretien en français et une version en anglais. L'Entrepreneur doit prévoir les frais de traduction s'il y a lieu. Les manuels dans une autre langue que le français et l'anglais seront automatiquement refusés. Le manuel doit contenir informations suivantes:
 - .1 Table des matières;
 - .2 Liste et coordonnées des intervenants, Entrepreneurs, sous-traitants et autres;
 - .3 Identification des équipements tels qu'installés sur le projet;
 - .4 Liste de tous les dessins d'atelier et de montage approuvés;
 - .5 Copie réduite de tous les dessins d'atelier et de montage «tels qu'approuvés»;
 - .6 Liste des pièces et équipements ainsi que les noms, adresses et numéros de téléphone des Fournisseurs de tous les appareils, moteurs, accessoires, etc. qui furent fournis et installés avec une référence quant aux articles de devis qui les décrivent, incluant les numéros de série;
 - .7 Description du fonctionnement exact, étape par étape, de chaque système installé;

- .8 Description de la marche à suivre, point par point, pour la mise en route et l'arrêt des équipements, afin d'avoir une opération fiable et sécuritaire;
 - .9 Liste des problèmes d'opération possibles et la manière de remédier à chacun de ces problèmes;
 - .10 Fiche d'information et un calendrier d'entretien des différentes parties de l'équipement en donnant l'intervalle de remplacement;
 - .11 Instructions relatives à la lubrification ainsi qu'un tableau résumant les points à lubrifier, le type de lubrifiant ainsi que la fréquence de lubrification;
 - .12 Liste des pièces de rechange à maintenir en réserve par le Maître de l'ouvrage;
 - .13 Les plans tels que construits (format papier, CAD et PDF);
 - .14 Garantie des équipements.
- .2 Un exemplaire numérique (répertoire avec des PDF individuels pour chaque équipement) sera d'abord présenté au Professionnel pour approbation et corrections; un exemplaire numérique (PDF) annoté sera alors retourné à l'Entrepreneur aux fins de préparation d'un exemplaire numérique, totalement corrigé et définitif.

1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE

- .1 L'Entrepreneur doit fournir toutes les pièces de rechange demandées aux plans et devis qui sont nécessaires à l'entretien de routine des équipements qui sont sujets à remplacement durant la première année d'opération. L'Entrepreneur doit fournir à l'Ingénieur, pour commentaires, une liste détaillée des pièces de rechange recommandées par les divers fournisseurs, et cela, avant l'acceptation provisoire des travaux.
- .2 Les pièces de rechange doivent inclure les lubrifiants et les filtres. Elles doivent être livrées au même moment que les équipements et elles doivent être placées dans des boîtes individuelles scellées afin de les protéger contre les dommages et la corrosion dus à de longues périodes d'entreposage.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'assemblage, l'opération et l'entretien de tous les équipements et accessoires, selon les recommandations des fabricants.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 L'Entrepreneur est responsable de l'inspection des équipements arrivant sur le chantier, de leur entreposage, de leur mise en place et de leur raccordement. Les équipements non installés doivent être emmagasinés à l'abri de toute destruction ou vol.

- .2 Les équipements de levage requis pour la manutention des équipements, du point de livraison et la mise en place sont aux frais de l'Entrepreneur.
- .3 L'Entrepreneur doit s'assurer, auprès des manufacturiers, que les ouvertures prévues dans le bâtiment pour l'entrée des gros équipements sont suffisantes.
- .4 Si la finition des appareils a été endommagée lors du transport ou de l'installation, l'Entrepreneur doit remettre l'équipement dans l'état original avant le bris ou dommage.

2 PRODUITS

2.1 EXIGENCES DES MANUFACTURIERS

- .1 L'Entrepreneur doit obtenir du manufacturier ou du Fournisseur les diagrammes, les dessins, toutes les instructions écrites nécessaires à la bonne installation de l'équipement ainsi que toutes autres informations qui, de l'opinion du Directeur, faciliteront les travaux. Une copie de ces instructions doit être remise au surveillant avant l'installation, pour la supervision des travaux.

2.2 DIMENSION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 Les équipements doivent avoir les caractéristiques et dimensions convenant aux endroits où ils doivent être installés. L'Entrepreneur doit aviser l'Ingénieur avant de procéder à l'installation d'équipements qui ne respectent pas ces conditions.

2.3 MÉCANISMES ROTATIFS

- .1 Tous les équipements munis de mécanismes rotatifs, tels que courroies, poulies, chaînes, engrenages, accouplements, etc., doivent être conçus pour fonctionner sous toutes les conditions de charges, sans secousse, ni vibration. Les mécanismes qui ne peuvent être logés physiquement dans des enveloppes doivent être munis de dispositifs de protection permettant d'assurer la sécurité du personnel d'opération et d'entretien. La sélection de ces mécanismes rotatifs doit se faire selon les normes définies par l'AGMA.

2.4 APPAREILS INDICATEURS

- .1 L'Entrepreneur doit placer les instruments à lecture directe de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher d'opération de l'usine. S'il n'est pas possible de placer les instruments de manière à ce que la lecture en soit faite facilement,

l'Entrepreneur doit fournir ces instruments avec les appareils et accessoires requis pour faire une lecture facile à distance.

2.5 VIBRATION

- .1 Toutes les pièces rotatives fournies devront être machinées et balancées de telle sorte qu'aucune vibration excessive ne se produise lors de la mise en service des équipements. Toutes vibrations excessives reliées à la fourniture des équipements pourront entraîner le rejet de l'équipement.
- .2 Les équipements sujets à transmettre des vibrations à la structure ou aux bâtiments devront être fournis avec des amortisseurs capables d'absorber lesdites vibrations.

2.6 ROULEMENTS

- .1 La durée de vie L 10 de tout roulement, calculée selon les normes de l'AFBMA, ne doit pas être inférieure à cent mille (100 000) heures.

2.7 LUBRIFICATION DES ÉQUIPEMENTS ET DES PALIERS

- .1 Tous les équipements qui requièrent une lubrification doivent être conçus de telle façon qu'ils puissent fonctionner continuellement sans autre apport de lubrifiant pendant au moins sept (7) jours en continu, soit cent soixante-huit (168) heures. L'Entrepreneur doit fournir tous les lubrifiants requis pour la mise en service et les essais, jusqu'à l'acceptation provisoire des travaux.
- .2 L'Entrepreneur, ou le Fournisseur dans le cas échéant, doit fournir, avec ses équipements, une liste des lubrifiants suggérés et leur fréquence de remplacement. Tous les lubrifiants sont des produits québécois ou canadiens et disponibles immédiatement chez les Fournisseurs suggérés. Tous les lubrifiants en contact avec l'eau potable ainsi que les lubrifiants des groupes moteurs-pompes devront être de grade alimentaire.
- .3 Les paliers lubrifiés à l'huile doivent être munis de carters et d'indicateurs de niveau. Les paliers lubrifiés à la graisse doivent être fournis avec mamelons de graissage et doivent être munis de rallonges, s'il y a lieu. Tous les équipements doivent être munis de protections adéquates contre les éclaboussures d'huile ou de graisse pendant l'opération normale.

2.8 BRUIT

- .1 Sauf si autrement spécifié dans les autres sections, le niveau de bruit produit pendant l'opération normale par une pièce d'équipement et mesuré à 1 mètre de celle-ci, ne doit pas excéder 85 dBA dans des conditions d'opération prévues selon les normes de

mesures définies du «International Standard Organisation (ISO), recommandation R 495». Advenant que le niveau de bruit généré par l'équipement excède cette valeur de 85 dBA, l'Entrepreneur ou son Fournisseur devra, à ses frais, apporter la correction nécessaire.

2.9 VIS ET BOULONS

- .1 Les pièces de fixation, telles les vis, boulons, écrous, doivent être conformes aux exigences des normes ACNOR. Toutes les pièces de fixation en contact ou à proximité de l'eau ou de produits chimiques doivent être en acier inoxydable de nuance 316L. Si les pièces de fixation ne sont pas en contact avec l'eau ou des produits chimiques, le matériau devra être selon les recommandations du Fournisseur, ou identique à l'élément à lier ou retenir. Dans tous les cas, les pièces de fixation doivent être résistantes à la corrosion.
- .2 Les vis et boulons utilisés doivent être fabriqués suivant les normes de mesures métriques. La saillie des boulons au-delà des écrous, après avoir été bien serrés, doit être d'au moins deux (2) filets exposés sans dépasser la valeur d'un diamètre. Sauf indication contraire, des écrous hexagonaux doivent être utilisés. Des rondelles de même matériau doivent être installées sous tous les écrous et têtes de boulons dans le cas de trous entaillés (slotted holes).
- .3 L'installation des pièces de fixation est telle qu'elle empêche la corrosion des boulons résultant de l'effet galvanique entre différents métaux. L'Entrepreneur doit prévoir l'installation de diélectrique entre les matériaux de natures différentes. De plus, les filets de tous les boulons doivent être recouverts juste avant l'installation d'un enduit de type « Never-seez - Pure nickel special grade ».
- .4 L'Entrepreneur doit fournir et installer tous les boulons et boulons d'ancrage requis pour l'installation adéquate de tous les équipements, tuyauteries, vannes, accessoires, supports et autres éléments à installer pour la mise en place et l'opération du système.
- .5 Les boulons d'ancrage aux dalles de béton doivent être de type «HILTI» et entièrement du même matériau. Les boulons d'attache doivent être de haute résistance et de la meilleure qualité.

3 EXÉCUTION

3.1 DÉMOLITION ET DÉMANTÈLEMENT

- .1 L'Entrepreneur doit, sauf autrement spécifié, démolir et disposer des matériaux et équipements selon la réglementation en vigueur du Maître de l'ouvrage, du MELCC et en conformité avec les Lois en vigueur. Il doit, en outre, enlever tous les matériaux en

surplus, outils, équipements et débris et laisser l'emplacement en condition propre et en bon ordre. Tous les frais reliés de façon directe ou indirecte aux travaux de démantèlement, comme par exemple la démolition, la réfection, le transport hors du site, la disposition ou autres, sont à la charge de l'Entrepreneur.

- .2 L'Entrepreneur devra conserver, protéger et emballer les équipements indiqués sur les plans de démolition de procédé. Il devra livrer les équipements conservés au site désigné par le Maître de l'ouvrage lorsque celui-ci désire les conserver.

3.2 PROPRETÉ ET PROTECTION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires afin de protéger les équipements et de les garder propres.
- .2 À la fin de ses travaux, il doit s'assurer que l'intérieur et l'extérieur des systèmes soient définitivement propres et, s'il y a lieu, faire le nettoyage requis. Il doit, en outre, enlever tous les matériaux en surplus, outils, équipements et débris et laisser l'emplacement en condition propre et en bon ordre.

3.3 ESSAIS À L'ATELIER DU FOURNISSEUR OU DU FABRICANT

- .1 Tous les équipements mécaniques actionnés par un moteur électrique peuvent être vérifiés à l'atelier du Fournisseur ou du Fabricant pour démontrer leur bon fonctionnement. Les essais spécifiques à chacun des équipements sont décrits aux sections respectives du présent devis.

3.4 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 L'Entrepreneur installe tous les équipements mécaniques et les accessoires qu'il fournit conformément aux spécifications des Fournisseurs et des manufacturiers. Il doit s'assurer, au préalable, qu'il a obtenu des différents Fournisseurs ou manufacturiers toutes les instructions spécifiques sur l'installation, la vérification et la mise en marche de l'équipement.

3.5 MISE EN SERVICE

- .1 Après l'achèvement de l'installation des équipements, l'Entrepreneur effectue la mise en service des équipements en totalité ou en partie, seulement après qu'une approbation ait été donnée par l'Ingénieur quant à la manière de procéder.
- .2 Pendant la période de mise en service, l'Entrepreneur doit fournir, à ses frais, de la main-d'œuvre qualifiée pour l'exploitation des équipements, ainsi que tous les éléments requis pour exploiter correctement les équipements.

- .3 Pendant cette période, les équipements sont exploités sous différentes conditions d'exploitation, tel que demandé par l'Ingénieur, pour s'assurer que tous les systèmes sont en mesure de fonctionner tel que prévu. Toute défectuosité trouvée durant cette période d'opération est corrigée pour respecter les exigences du présent document et l'équipement retesté à la satisfaction du Maître de l'ouvrage.
- .4 L'Entrepreneur est entièrement responsable de l'équipement et de son exploitation pendant cette période. S'il y a de l'équipement endommagé pendant le démarrage, l'Entrepreneur effectue les réparations ou remplace cet équipement à la satisfaction du Maître de l'ouvrage, et ce, sans frais supplémentaires.
- .5 La mise en service des équipements devra être coordonnée par l'Entrepreneur et vise tous les intervenants des autres disciplines qui doivent, eux aussi, procéder à la mise en service de leurs équipements respectifs.
- .6 Pendant la période de mise en service, l'Entrepreneur fait tous les changements et ajustements de l'équipement à ses frais et démontre à l'Ingénieur que l'équipement est capable de fonctionner adéquatement, selon toutes les conditions prévues au devis.
- .7 Des représentants compétents des fournisseurs des équipements doivent être disponibles sur demande pour effectuer la détection des déficiences pour toute la durée de la mise en service.

3.6 ESSAIS D'ACCEPTATION PROVISOIRE

- .1 Après la mise en service des équipements et quand tous les équipements ont été installés à la satisfaction de l'Ingénieur, l'Entrepreneur doit assister l'Ingénieur pour les essais d'acceptation provisoire qui visent à démontrer, à la satisfaction de l'Ingénieur, que tous les équipements et accessoires inclus dans le présent contrat respectent les garanties et autres exigences du présent document et des documents contractuels et que l'ensemble est en état de fournir le rendement prévu.
- .2 Au préalable des essais d'acceptation provisoire, l'Entrepreneur doit fournir le manuel d'exploitation complet. En l'absence de ce document, l'Entrepreneur ne sera pas autorisé à procéder.
- .3 Pendant les essais d'acceptation provisoire et jusqu'au moment de l'acceptation provisoire des travaux, l'Entrepreneur fournit à ses frais du personnel compétent pour assister le personnel d'opération du Maître de l'ouvrage dans l'exploitation de l'ensemble du système et les représentants qualifiés des Fournisseurs d'équipements ainsi que de l'appareillage de mesure et de contrôle pour tout l'équipement de procédé.
- .4 Sans limiter le contenu de cette section, l'Entrepreneur est reporté aux autres sections du document pour les exigences spécifiques concernant les essais particuliers des équipements fournis dans le cadre du présent contrat.

- .5 Pour tous les équipements, l'Entrepreneur doit démontrer que leur efficacité correspond aux prévisions établies au moyen des courbes et graphiques caractéristiques fournis avec le manuel d'opération, unité par unité d'abord, et ensuite, en combinant la marche d'appareils devant fonctionner simultanément. Ces essais sont réalisés par l'Entrepreneur selon un protocole d'essai qu'il doit préparer et présenter à l'Ingénieur pour approbation. Ce protocole doit décrire les objectifs et la méthodologie des essais.
- .6 Pour chaque essai, un rapport complet contenant les résultats obtenus doit être remis. Le rapport, en trois (3) copies, résume:
 - .1 Le protocole d'essai employé;
 - .2 Les conditions lors de la réalisation des essais;
 - .3 L'interprétation et la discussion des résultats;
 - .4 Les conclusions et les recommandations.
- .7 Après le premier essai, si celui-ci n'est pas satisfaisant, l'Entrepreneur est responsable de tous les frais encourus pour la reprise dudit essai et des conséquences qui en découlent.
- .8 Si dans l'opinion de l'Ingénieur, le test d'acceptation montre que l'équipement ou une portion de l'équipement ou accessoires ne réussit pas à respecter dans tous les aspects les garanties et autres exigences des spécifications techniques, l'Entrepreneur doit modifier, remplacer ou rebâtir, à ses propres frais, si demandé par l'Ingénieur, toute partie défectueuse de l'équipement et accessoire jusqu'au moment où l'équipement en totalité et les accessoires respectent les exigences du contrat.
- .9 Des représentants compétents des fournisseurs des équipements doivent être disponibles sur demande pour effectuer la détection des déficiences lors des essais d'acceptation provisoire.

3.7 FORMATION DES OPÉRATEURS

- .1 L'Entrepreneur doit expliquer, par ses différents Fournisseurs ou sous-traitants, au personnel d'opération, comment opérer et entretenir les équipements fournis. Il devra revoir, avec le personnel d'opération, les guides d'entretien et le fonctionnement des équipements, et ce, pour chaque équipement fourni par ce dernier. Ces explications doivent être incluses dans les manuels de services.
- .2 L'Entrepreneur doit tenir compte des horaires de travail du personnel d'opération lors de l'établissement de l'horaire de formation.
- .3 Préalablement aux formations, l'Entrepreneur devra avoir soumis les manuels d'opération. Si des consignes spéciales régissent le fonctionnement de certains

équipements, l'Entrepreneur devrait prévoir des plaques indicatrices près desdits équipements.

- .4 Sauf avis contraire, les représentants de chaque Fournisseur d'équipements devront prévoir donner une (1) séance de chaque formation pour s'assurer que tout le personnel d'opération et maintenance puisse y assister. Ces séances auront lieu pendant les heures ouvrables, soit de 9 h à 15 h, dans un endroit à être déterminé par le Maître de l'ouvrage.
- .5 Pour chacun des équipements et système, l'Entrepreneur soumettra à l'Ingénieur:
 - .1 Un programme de formation complet, au moins dix (10) jours avant la formation. Le programme identifiera le formateur, son expérience, les sujets couverts et leur durée;
 - .2 Un certificat de formation signé par le surintendant de la Ville, au plus tard dix (10) jours après la formation.
- .6 Les formations auront lieu en français et l'Entrepreneur doit prévoir un support informatique (PowerPoint).
- .7 Le professionnel pourra exiger des modifications ou des ajouts au programme de formation, et ce, sans frais additionnels.
- .8 L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation un calendrier de formations. Celles-ci auront obligatoirement lieu du mardi au jeudi inclusivement entre 9 h et 15 h.
- .9 L'Entrepreneur doit considérer que la mise en service et la formation n'auront pas lieu le même jour.

3.8 ENTRETIEN DES ÉQUIPEMENTS

- .1 L'Entrepreneur doit procéder aux travaux d'entretien périodiques des équipements et accessoires selon les recommandations des fabricants, et ce, jusqu'à la date de réception provisoire.
- .2 Tous les fluides d'entretien, huile, graisse et détergent, doivent être fournis par l'Entrepreneur, de même que la main-d'œuvre, et l'Entrepreneur doit préparer les formulaires d'entretien attestant que ces travaux ont bien été effectués, selon les recommandations des fabricants.

3.9 COORDINATION

- .1 Avant les travaux, l'Entrepreneur doit vérifier et corriger, au besoin, les dimensions et la localisation des équipements en mécanique de procédé illustrés aux plans. Il doit s'assurer que tous les raccords requis sont bien localisés et dimensionnés.

- .2 L'Entrepreneur, ou son sous-traitant, devra soumettre, pour approbation, un plan à l'échelle avec cotes de localisation montrant l'ensemble des équipements décrits au devis de cette division et montrés aux plans.
- .3 L'Entrepreneur est responsable de la coordination des travaux de toutes les disciplines impliquées par la construction des ouvrages décrits aux présents documents. L'Entrepreneur doit vérifier les plans des différentes disciplines et considérer les caractéristiques des matériaux et des équipements pour s'assurer qu'il n'y aura aucun conflit entre les différentes disciplines.
- .4 L'Entrepreneur doit coordonner les travaux afin que tous les équipements mécaniques et électriques soient installés et raccordés adéquatement pour qu'ils soient fonctionnels, accessibles et bien ajustés aux ouvrages environnants.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Les ouvrages doivent répondre aux exigences des plans et devis, des règlements locaux et à la plus récente version du Code national du bâtiment. Les normes standards et les autres références de qualité complètent le devis afin de gouverner le choix et les exigences relatives aux matériaux et à la main-d'œuvre. L'Entrepreneur doit se référer à la dernière édition des normes standards au moment de la fermeture des soumissions.
- .2 Le matériel, les matériaux et les équipements fournis et installés dans le cadre du présent contrat doivent être conformes aux normes mentionnées spécifiquement dans la présente division et d'une façon générale et non limitative aux normes suivantes:
 - .1 ACI : Allow Casting Institute;
 - .2 ACNOR : Association canadienne de normalisation;
 - .3 AFBMA : Anti-Friction Bearing Manufacturer Association;
 - .4 AGMA : American Gear Manufacturer Association;
 - .5 AISC : American Institute of Steel Construction;
 - .6 AMEEEC : Association des manufacturiers d'équipements électrique et électronique du Canada;
 - .7 ANSI : American National Standard Institute;
 - .8 API : American Petroleum Institute;
 - .9 ASA : American Standard Association;
 - .10 ASME : American Society of Mechanical Engineers;
 - .11 ASTM : American Society for Testing and Materials;
 - .12 AWA : American Welding Association;
 - .13 AWS : American Welding Society;
 - .14 AWWA : American Water Works Association;
 - .15 BNQ : Bureau de normalisation du Québec;
 - .16 CAGI : Compressed Air and Gas Institute;
 - .17 CNB : Code national du bâtiment (Québec);
 - .18 CNBC : Code national du bâtiment du Canada;
 - .19 CSA : Canadian Standard Association;
 - .20 IEEE : Institute of Electrical and Electronics Engineers;
 - .21 ISA : Instrument Society of America;

- .22 ISO : International Standardization Organization;
- .23 NEMA : National Electrical Manufacturers Association;
- .24 NSF : National Sanitation Foundation;
- .25 SHI : Standards of Hydraulic Institute;
- .26 ULC : Underwriters Laboratories of Canada;
- .3 Les pièces de structure doivent être conformes aux spécifications d'ASTM. Les engrenages doivent être conformes aux spécifications d'AGMA. Le niveau de bruit de toute pièce d'équipement doit rencontrer les normes ANSI SI-4.
- .4 Toutes les pièces en contact avec de l'eau potable doivent obligatoirement être certifiées NSF-61 à moins d'indication contraire.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 22.
- .2 Section 26.

1.3 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Réunions préalables à l'installation
 - .1 Une (1) semaine avant le début de l'exécution des travaux, tenir une réunion avec le Représentant de l'Entrepreneur, le Consultant et le Maître de l'ouvrage, laquelle portera sur ce qui suit.
 - .1 Les besoins des travaux.
 - .2 Les conditions d'exécution et l'état du support.
 - .3 La coordination des travaux avec ceux exécutés avec d'autres corps de métiers du second œuvre.
 - .4 Les instructions écrites du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

2 PRODUITS

2.1 TUYAUTERIE EN PVC

- .1 Toute la tuyauterie et les raccords en PVC seront de cédule 80, conformément aux normes ACNOR B137.3, ASTM D 1784 pour le type 1 classe 1 et ASTM D 1785. Les tuyaux et raccords sont assemblés par soudage à froid à l'aide de ciment à base de solvant fabriqué conformément à la norme ASTM D 2564.
- .2 Lorsque la tuyauterie est destinée aux transports de produits chimiques, l'Entrepreneur doit s'assurer d'utiliser les ciments appropriés dans les joints pour résister aux fluides transportés.
- .3 Tous les tuyaux sont cylindriques et droits, et les extrémités sont coupées d'équerre. Le fini est lisse et exempt d'imperfections telles que rainures ou ondulations.
- .4 L'Entrepreneur doit installer suffisamment de «raccords unions» pour permettre la flexibilité au démontage de la tuyauterie. Des unions doivent être installées pour le raccordement des équipements et pour chaque longueur droite de plus de 7,5 m.

2.2 SUPPORTS DE TUYAUTERIE ET DES ACCESSOIRES

- .1 Toute la tuyauterie et ses accessoires seront supportés sur des bases de béton et/ou au moyen d'éléments structuraux métalliques.
- .2 Les supports ne sont pas tous indiqués sur les plans. L'Entrepreneur doit déterminer l'emplacement et/ou l'espacement maximum des supports non indiqués. L'Entrepreneur doit fournir pour approbation le dessin des supports qu'il propose.
- .3 Les systèmes d'ancrage au mur des différentes conduites à supporter seront compatibles avec le type de conduite à fixer (i.e. acier inoxydable, acier galvanisé, CPVC, etc.). Le dimensionnement (i.e. grosseur de colliers et/ou des structures métalliques, ainsi que leur espacement) des supports et des ancrages sera adéquat pour supporter le poids de la tuyauterie et de ses accessoires (i.e. vannes, raccords, etc.), ainsi que du liquide transporté et les efforts dus à la pression et aux coups de bélier.
- .4 Tout support de tuyauterie, tige ou attache portera sa portion de la charge. Les supports seront ajustables pour que l'alignement de la tuyauterie puisse être maintenu.
- .5 L'Entrepreneur fournira tous les boulons d'ancrages et autres attaches requises.
- .6 Les éléments métalliques pour les supports, les tiges, les attaches seront en acier galvanisé par immersion à chaud avec application d'une couche de zinc d'au moins 600 g/m², conformément à la norme ACNOR G164-M1981. L'apprêt de galvanisation sera riche en zinc, prêt à l'emploi, conforme à la norme ONGC 1-GP-181M, la plus récente.

- .7 Sauf indication contraire, assujettir les supports des équipements, dispositifs de suspension, entretoises, etc. aux charpentes d'acier avec des brides de serrage de type approuvé. Aucun percement de l'acier de charpente ne sera autorisé.
- .8 Sauf indication contraire sur les dessins, ne réaliser aucune attache par soudage ou perçage sans l'approbation écrite de l'Ingénieur. Dans le béton, utiliser les fixations de type «HILTI».
- .9 Empêcher tout contact entre métaux dissemblables à l'aide d'isolant diélectrique afin de prévenir la corrosion galvanique. L'Entrepreneur doit s'assurer que la tuyauterie est bien supportée et il doit porter une attention toute particulière à l'établissement de la pente nécessaire au bon drainage.
- .10 Supporter la tuyauterie de chaque côté des vannes, débitmètres, etc., de façon à en permettre l'enlèvement et à moins de 300 mm de chaque coude horizontal. Les tuyaux verticaux seront supportés à la base et à tous les planchers, ou tel que présenté aux plans.

2.3 ISOLATION ET CHEMISAGE DE LA TUYAUTERIE

- .1 Lorsqu'indiqué aux plans, l'isolant sera en AP/Armaflex d'une épaisseur de 25 mm. L'isolant sera recouvert d'une gaine de PVC Zeston 2000 d'une épaisseur de 0,5 mm (0,020 po) dans les bouts droits et de peinture Armaflex WB Finish dans les coudes et aux refoulements des pompes.

2.4 DÉBITMÈTRE MAGNÉTIQUE

- .1 Les débitmètres doivent être installés en stricte conformité avec les recommandations du manufacturier. Les sections droites d'entrée et de sortie doivent être plus grandes ou égales aux recommandations du fabricant.
- .2 Le débitmètre doit avoir au minimum les spécifications suivantes:
 - .1 Transmetteur/indicateur intégré avec affichage en GPM, PSI et °F;
 - .2 Étendue de mesure : 0.1 gpm à 26 gpm;
 - .3 Bâti en acier inoxydable, sondes en acier inoxydable;
 - .4 Pièces d'isolation en PEEK/VITON;
 - .5 Alimentation 24VDC, 2 sorties configurables (4-20mA, etc.);
 - .6 Adaptateur G1 Male à 1" FNPT;
 - .7 Lecture bidirectionnelle;
 - .8 Câble de branchement de longueur appropriée avec connecteur M12 (4 pin) type Micro-DC.

- .3 Le boîtier de montage mural doit être implanté de telle sorte que les entrées de câble soient orientées vers le bas.
- .4 L'installateur doit veiller à raccorder correctement le système de mesures, conformément aux schémas électriques. De plus, le transmetteur doit être mis à la terre, sauf dans le cas d'une énergie auxiliaire à séparation galvanique.
- .5 Il est recommandé de relier les deux brides avec la bride correspondante de la conduite par le biais d'un câble de mise à la terre afin d'éviter les effets parasites sur la mesure. Si le diamètre nominal est plus petit ou égal à 300 mm, le câble de mise à la terre est monté avec les vis de brides directement sur le revêtement de bride conducteur. Si le diamètre nominal est plus grand ou égal à 350 mm, le câble de mise à la terre est monté directement sur le support de transport métallique.

2.5 ÉQUIPEMENTS DE DOSAGE

- .1 Production de la solution de chlore
 - .1 L'unité de chloration doit produire de façon automatique et de façon continue, en mode "batch" la solution de chlore afin de faciliter l'alimentation au réseau.
 - .2 Une concentration maximum de solution de chlore de 0.05% (500 ppm) doit être maintenue afin de prévenir le dépôt de calcaire dans les diverses composantes du système. Les systèmes produisant des solutions de chlore à des concentrations de plus de 0.05 % ne sont pas acceptables.
 - .3 L'ajout de chlore à l'eau doit se faire par l'intermédiaire du système d'alimentation par érosion des tablettes d'hypochlorite de calcium sous forme solide. Ce système permet d'obtenir un contrôle précis et consistant des concentrations requises dans la solution de chlore. Les systèmes par vaporisation (spray) ou par vortex ne sont pas acceptables.
 - .4 Afin d'assurer une redondance, deux systèmes indépendants sont requis.
- .2 Dosage de la solution de chlore
 - .1 Une pompe centrifuge permettra de doser la solution de chlore fraîchement obtenue dans le réservoir de la solution de chlore et ce en quantité juste suffisante pour un maximum d'efficacité. Des pompes centrifuges multi-stages, telles que celles de la marque Grundfos, seront acceptables. Les systèmes utilisant une ou des pompes doseuses pour doser la solution ne sont pas acceptables.
 - .2 Les pompes seront équipées d'entraînements à fréquence variable. La vitesse de la pompe sera ajustable manuellement par un opérateur au panneau de contrôle local.
- .3 Tuyauterie d'interconnexion

- .1 Toute la tuyauterie d'interconnexion de l'unité de chloration doit être en PVC cédule 80 pour une plus grande durabilité. Les systèmes utilisant des tubes flexibles ne sont pas acceptables.
- .4 Les composantes du système fourni incluront les éléments suivants :
 - .1 Vanne de réduction de pression
 - .2 Connexion d'entrée d'eau avec filtre de 1.5" (38 mm FNPT) ajusté pour la tuyauterie de 25 mm
 - .3 Vanne solénoïde d'entrée
 - .4 Vanne de contrôle manuelle de type guillotine, pour le contrôle de débit
 - .5 Chlorinateur à pastilles
 - .6 Balance avec alarme de bas niveau des tablettes
 - .7 Vanne de contrôle manuelle et débitmètre manuel sur la ligne d'alimentation du réservoir de solution pour la régulation de la concentration dans le réservoir de la solution
 - .8 Réservoir de solution en polyéthylène à haute densité de capacité minimum de 70 gallons US
 - .9 Interrupteur de haut niveau (LSH), de bas niveau (LSL) et de très bas niveau (LSLL)
 - .10 Une pompe d'alimentation de la solution de chlore
 - .11 Vannes d'isolation (robinets à tournant sphérique) et clapets anti-retour sur « la ligne d'amorçage » des pompes au réservoir
 - .12 Clapets anti-retour de type « robinet à bille » (« Ball check valve ») pour protéger le système contre les retours de débit inverse
 - .13 Robinets de décharge pour les pompes
 - .14 Vanne de maintien de pression à la sortie de la pompe
 - .15 Panneau de contrôle électrique local de type NEMA 4X
 - .16 Cadre structural en aluminium type 6061-T

2.6 PANNEAUX DE CONTRÔLE LOCAUX

- .1 Panneau de contrôle local
 - .1 Un contrôleur principal fixé sur la plate-forme est monté en usine par le fabricant du système de chloration afin de permettre le contrôle automatique de la quantité de chlore résiduel dans le réseau. La pompe et les instruments du système seront raccordés à l'usine du fabricant à ce contrôleur
 - .2 Le boîtier de contrôle « NEMA 4X » inclut des contrôles de type « micro-processeur », un affichage alpha-numérique, disponible en français et en

anglais, permettant de visualiser les différents paramètres de contrôle, les messages d'alarme, etc.

- .3 Un clavier de programmation donne accès aux menus d'opération, de configuration, de calibrage et de diagnostic. Une sortie est également disponible, si requise, aux fins d'acquisition de données des valeurs du chlore résiduel libre, des messages d'alarmes, etc. Un code de sécurité peut être inséré pour limiter l'accès aux paramètres d'opération.
- .2 Tous les raccordements électriques et de contrôle et toute la plomberie entre les différents éléments du chlorinateur seront effectués en usine avant l'expédition sur le chantier.
- .3 Le raccordement d'alimentation électrique s'effectue à un endroit unique dans un boîtier de raccords. Le circuit pour les pompes doit être conçu pour les caractéristiques suivantes : 575 V, 3 Ph, 60 Hz et 3/4 HP.

2.7 CONTRÔLE DU DOSAGE

- .1 Le dosage est contrôlé manuellement par un opérateur. La vitesse de la pompe d'alimentation est ajustée selon la lecture du débitmètre installé sur la conduite de distribution.
- .2 Les systèmes de dosages fonctionnent en alternance pour assurer une redondance du système
- .3 Les systèmes de dosage sont démarrés et arrêtés manuellement par un opérateur.

3 EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils spéciaux, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
 - .2 Informer immédiatement le Consultant de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Consultant.

3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits et aux indications des fiches techniques.

3.3 INSTALLATION

- .1 Installer le système de chloration et les accessoires conformément aux instructions du fabricant, aux prescriptions formulées et aux détails montrés aux plans.
- .2 Les systèmes devront être installés en alternance afin qu'il y ait toujours un système, soit existant, soit nouveau, en fonction pour assurer le dosage de chlore.

3.4 MISE EN ROUTE

- .1 Un représentant du fournisseur des plates-formes de dosage doit être présent pour toute la durée de la mise en route du système de dosage de chlore. Il doit être à la disponibilité de l'Entrepreneur lors de la mise en route de l'ensemble de l'usine.
- .2 L'Entrepreneur est responsable de l'entière coordination des essais et de la mise en route des systèmes. La méthodologie des essais et de la mise en route doit être proposée par l'Entrepreneur et approuvée par le Consultant et le Maître de l'ouvrage.

3.5 ESSAI ET RÉGLAGE

- .1 Système de dosage
 - .1 L'Entrepreneur devra effectuer tous les essais requis pour démontrer le bon fonctionnement de ces équipements. Les exigences du devis devront être rencontrées avant que lesdits équipements ne soient approuvés par le Consultant et le Maître de l'ouvrage.
 - .2 Tout équipement défectueux sera réparé ou remplacé par l'Entrepreneur; toute défaillance du système sera corrigée à la satisfaction du Maître de l'ouvrage.
 - .3 L'Entrepreneur devra assurer que le réservoir soit parfaitement hermétique. Les conduites (événets et autres), les trappes d'accès, les bouchons filetés non étanches et toute autre ouverture en communication avec des zones extérieures devront être bouchées de façon hermétique s'il y a possibilité de dégagement d'odeurs ou de produits.
 - .4 L'Entrepreneur devra effectuer les essais des systèmes de dosage, tel qu'exigé par le fournisseur des pompes.

- .5 L'Entrepreneur devra effectuer les essais des systèmes de contrôle, tel qu'exigé à la section 26.
- .2 Débitmètre
 - .1 Vérifier l'emplacement et l'accessibilité.
 - .2 Vérifier la précision des lectures du débitmètre.

3.6 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Rapports de mise en service : selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Formation : fournir une formation selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service Exigences générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'E et E, et selon les prescriptions de la présente section.

3.7 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage et laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, lorsque possible. Retirer les bacs et les bennes de recyclage du chantier et éliminer les matériaux aux installations appropriées.

3.8 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des appareils spéciaux.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Cette Section est intégrante à la section 22 05 00 – *Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.*

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions
- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indications contraires, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.
- .2 Références
- .1 CSA C22.1-F21, Code canadien de l'électricité, Première partie (25e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
- .2 CSA C22.10-F18
- .3 CAN/CSA-C22.3 numéro 1-F10, Réseaux aériens.
- .4 CAN3-C235-F83(C2010), Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC)
- .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Échantillons
- .1 Lorsque requis, soumettre, à l'approbation de l'Ingénieur, deux exemplaires des échantillons normalisés des fabricants demandés dans ce devis, ou que l'Ingénieur peut raisonnablement exiger. Les échantillons doivent porter une étiquette indiquant leur origine et l'usage auquel ils sont destinés dans les travaux, et doivent être conformes aux exigences du devis.
- .2 Inclure le coût des échantillons dans le prix de la soumission.
- .3 Conserver un exemplaire de chaque échantillon sur le chantier jusqu'à l'achèvement de tous les travaux. L'autre exemplaire est conservé par l'Ingénieur.
- .2 Dessins d'atelier
- .1 L'expression « dessins d'atelier » s'entend des dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques d'exécution, brochures et autres

- données que l'Entrepreneur doit fournir pour faire voir en détails une partie de l'ouvrage.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier à l'examen de l'Ingénieur par courriel dans un délai raisonnable et dans un ordre logique de façon à ne pas retarder les travaux. Si l'Entrepreneur ou l'Ingénieur en fait la demande, les deux doivent conjointement préparer un tableau fixant les dates de soumission et de renvoi des dessins.
 - .3 L'examen de l'Ingénieur se limite à vérifier la conformité des dessins d'atelier par rapport aux documents contractuels pour fins de recommandation au Maître de l'ouvrage. L'Ingénieur n'assume pas la responsabilité de l'exactitude des dimensions ou des détails ni des quantités.
 - .4 Les dessins d'atelier relatifs à des produits, systèmes ou installations à conception particulière, sur mesure ou à caractère similaire, ne faisant pas partie de produits ou de services standards catalogués, seront considérés comme documents d'ingénierie, et par conséquent, devront être authentifiés par leur ingénieur auteur. L'authentification devra être en conformité avec les lois et règlements en vigueur dans la province de Québec. À titre indicatif, et sans limitation, les dessins d'atelier des appareils de traitement d'air modulaires faits sur mesure, figurent dans cette catégorie, et constituent des documents d'ingénierie qui doivent porter une telle authentification conforme.
 - .5 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
 - .6 Dans les trois (3) semaines de l'octroi du contrat, soumettre à l'Ingénieur, pour fins d'approbation, une (1) copie reproductible ou électronique de l'ensemble des dessins d'atelier demandés dans la présente Division. Les dessins d'atelier transmis par télécopie ne sont pas acceptés.
 - .7 Les dessins d'atelier doivent respecter les conditions suivantes :
 - .8 La page de garde mentionnée ci-bas, en annexe, doit être présente;
 - .9 Un seul fichier en format PDF par dessin d'atelier par équipement doit être soumis. Si plusieurs documents constituent le dessin, ceux-ci doivent être incorporés à l'intérieur d'un seul et même fichier;
 - .10 S'il est requis d'approuver plusieurs dessins pour un même équipement, par exemple un dessin d'atelier pour un équipement d'éclairage et un second dessin pour sa trame de finition, l'entrepreneur devra soumettre un regroupement de dessin d'atelier et décrire en détail à quoi servent les dessins d'atelier supplémentaire.
 - .11 Pour chaque dessin d'atelier fournir, l'entrepreneur devra inscrire la quantité requise pour le projet;

- .12 Les paramètres d'impression des dessins doivent être intégrés au fichier de façon à assurer une impression à l'échelle sur une imprimante de type commerciale;
- .13 Le fichier doit être d'excellente qualité graphique;
- .14 La transmission des dessins doit respecter les canaux de communication établis pour le projet;
- .15 Un bordereau de transmission doit accompagner le ou les dessins soumis.
- .16 L'Entrepreneur doit faire les sélections correspondant aux exigences si des sélections doivent être faites dans les dessins d'atelier.
- .17 Les dessins d'atelier ne respectant pas ces directives seront retournés à l'entrepreneur avec la mention rejeté.
- .18 Munir chaque dessin ou groupe de dessin d'une page de garde. Inscrire sur la page de garde au minimum les informations suivantes :
- .19 Le nom du propriétaire;
 - .1 Le nom du projet;
 - .2 Le nom de l'Ingénieur;
 - .3 Le nom de l'entrepreneur
 - .4 Le nom du sous-traitant;
 - .5 Le nom du fournisseur;
 - .6 Le nom du manufacturier;
 - .7 La discipline;
 - .8 La description;
 - .9 Le numéro de section de devis et le numéro d'article du devis;
 - .10 Le numéro de révision;
 - .11 Espace libre suffisant pour l'apposition du sceau de vérification.
- .10 Fournir les dessins en français, certifiés pour construction par le fabricant.
- .11 Les dessins pour des articles ou matériaux non catalogués doivent être faits spécialement pour ce projet.
- .12 Les dessins d'atelier doivent comporter ce qui suit :
 - .1 Les détails de la construction, les dimensions, les poids, et caractéristiques de l'équipement ou des matériaux accompagnés de renseignements supplémentaires tels des bulletins, des illustrations et des vues éclatées des pièces constituantes. Les dépliants de réclame ou brochures publicitaires ne sont pas acceptées.
 - .2 Les graphiques, les courbes, les capacités, les rendements et les autres données techniques, fournis par les fabricants ou

demandés par l'Ingénieur concernant le fonctionnement de l'équipement.

- .3 Les schémas de câblage, les schémas unifilaires, les schémas de principe, les schémas de contrôle, les séquences de fonctionnement et toutes les interconnexions avec les autres systèmes, lorsque requis.
 - .13 Les dessins seront retournés avec une des mentions suivantes : « Vérifié », « Corriger et soumettre à nouveau », « Corriger selon les annotations », « Rejeté ».
 - .14 Les dessins marqués « Vérifié » ne feront l'objet d'aucune autre mesure. Les dessins sont conformes aux documents contractuels.
 - .15 Les dessins marqués « Rejeté » devront être refaits et resoumis pour vérification. Les dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
 - .16 Les dessins marqués « Corriger selon les annotations » ne devront pas être resoumis. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
 - .17 Les dessins marqués « Corriger et soumettre à nouveau » devront être resoumis, en partie ou en totalité, selon les indications, pour vérification. Ces dessins ne sont pas conformes aux documents contractuels.
 - .18 Les dessins marqués « Corriger selon les annotations » et « Corriger et soumettre à nouveau », devront être resoumis en partie ou en totalité, selon les indications aux dessins, pour vérification. Sous réserve des corrections indiquées, les dessins sont conformes aux documents contractuels.
 - .19 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégage pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et règlements en vigueur et aux exigences du présent devis.
 - .20 Lorsque des équipements sont fabriqués sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. L'entrepreneur doit assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
 - .21 L'Ingénieur se réserve une période de dix (10) jours ouvrables à partir de la réception des dessins d'atelier pour leur vérification
- .3 Certificats
- .1 Prévoir des appareils et du matériel certifiés CSA.
 - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils ou [u matériel certifiés CSA, soumettre les appareils ou le matériel proposés à l'autorité compétente, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.

- .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
- .4 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .5 Une fois les travaux terminés, soumettre au propriétaire le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.

1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre les documents/éléments requis.
- .2 Manuels d'exploitation et d'entretien :
 - .1 Fournir trois (3) copies des manuels d'exploitation et d'entretien, en français et en anglais, décrivant l'opération et l'entretien des systèmes. Remettre ces copies à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage.
 - .2 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge, avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Insérer une table des matières au début du manuel avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
 - .3 Insérer dans chaque manuel d'instructions ce qui suit :
 - .1 Les instructions pour l'entretien régulier (graissage, ajustement, calibrage, lubrification etc.). Les procédures de mise en marche et d'arrêt, les vérifications périodiques.
 - .2 Les directives détaillées en ce qui concerne les éléments constitutifs, les caractéristiques de construction, la fonction des diverses composantes, pour faciliter l'exploitation, la réparation, la transformation, le prolongement et l'expansion de toute partie ou caractéristique de l'installation.
 - .3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.
 - .4 La liste de toutes les pièces de remplacement.
 - .5 Les noms et adresses des fournisseurs locaux de tous les articles mentionnés aux manuels d'exploitation et d'entretien.
 - .6 Une copie de tous les dessins d'atelier approuvés.

1.5 LIVRAISON ET ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX

- .1 Livrer les matériaux et les entreposer suivant les instructions du fabricant et faire en sorte que leurs sceaux et étiquettes soient intacts.
- .2 Expédier et entreposer en position debout les équipements à monter au sol.
- .3 Fermer les portes de l'équipement et les tenir verrouillées. Protéger le matériel contre les dommages et la poussière.
- .4 Au besoin, caler les pièces mobiles pour éviter de les endommager lors du déplacement ou de l'expédition du matériel. Retirer les cales selon les directives du fabricant.

- .5 Entreposer à l'intérieur ou à l'abri des intempéries, le matériel prévu pour installation intérieure.

1.6 GARDE DES MATÉRIAUX ET OUTILLAGE

- .1 L'Entrepreneur est responsable de la garde des matériaux et de l'outillage qu'il apporte au site des travaux; il défraie les pertes ou dommages dus aux vols, vandalismes et autres déprédations où son matériel et/ou son outillage sont impliqués.
- .2 Coordonner avec le Propriétaire les endroits d'entreposage et les endroits de travail appropriés.

2 PRODUIT

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235.
- .2 Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande/contrôle/régulation et de distribution doivent fonctionner d'une façon satisfaisante à la fréquence de 60 Hz et à l'intérieur des limites établies dans la norme susmentionnée.
 - .1 Les appareils doivent pouvoir fonctionner sans subir de dommages dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage : prévoir aux fins d'identification et d'affichage des plaques indicatrices en français pour les dispositifs de commande/contrôle.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel ou des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel et l'équipement de remplacement à l'autorité compétente avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.3 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES

- .1 Vérifier les responsabilités en matière d'installation et de coordination pour ce qui est des moteurs, des appareils et des commandes/contrôles, selon les indications.

2.4 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

- .1 S'assurer que les cosses, les bornes et les vis des terminaisons du câblage conviennent autant pour des conducteurs en cuivre que pour des conducteurs en aluminium.

2.5 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Tous les panneaux, les transformateurs, les interrupteurs de sûreté, les boîtes de jonction et de tirage, les démarreurs, les contacteurs, chaque circuit des panneaux principaux et tout autre équipement fourni par la présente Division devront tous porter une plaque d'identification. Voir le détail de la plaque sur les dessins.
- .2 Sur cette plaque, mettre trois (3) identifications correspondant à celles apparaissant sur les dessins comme suit :
 - .1 En haut : l'identification de l'équipement « T-0011 »
 - .2 Au centre : information techniques « 120/208V – 3PH – D.225A – (F.300A) »
 - .3 Au bas : source d'alimentation « Source : PD-01; CCT :24; L-A004 »
- .3 Utiliser des plaques signalétiques vissées en plastique phénolique laminé, avec lettres noires sur fond blanc gravées à la machine. Utiliser des lettres blanches sur fond rouge pour les équipements alimentés de l'urgence.
- .4 Prévoir l'espace suffisant pour inscrire environ vingt-cinq (25) caractères.
- .5 Soumettre une liste des identifications pour approbation.
- .6 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

Équipement	Lignes	Hauteur lettrage	Grosseur police
Panneau	Ligne 1	7 mm	28
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Transformateur	Ligne 1	7 mm	28
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Sectionneur (Distribution)	Ligne 1	7 mm	28
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Auget	Ligne 1	7 mm	28
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Centre de distribution	Ligne 1	7 mm	28
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Centre de contrôle moteurs	Ligne 1	7 mm	28
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Sectionneur (Équipement mécanique)	Ligne 1	5 mm	20
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Démarreur	Ligne 1	5 mm	20
	Ligne 2 et 3	3 mm	12
Contacteur	Ligne 1	5 mm	20
	Ligne 2 et 3	3 mm	12

2.6 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation doivent être marquées de façon permanente et indélébile à l'aide d'un ruban de plastique coloré.
- .2 Conserver l'ordre des phases et le même code de couleur pour toute l'installation.
- .3 Le code de couleur doit être conforme à la norme CSA C22.1.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Attribuer un code de couleur aux conduits, aux boîtes et aux câbles sous gaine métallique.
- .2 Appliquer du ruban de plastique ou de la peinture, comme moyen de repérage, sur les câbles ou les conduits à tous les 15 m et aux traversées des murs, des plafonds et des planchers.
- .3 Les bandes des couleurs de base doivent avoir 25 mm de largeur et celles des couleurs complémentaires, 20 mm de largeur.

Réseau	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 250 V - Urgence	orange	rouge
Jusqu'à 600 V - Normal	jaune	vert
Jusqu'à 600 V - Urgence	violet	rouge
Jusqu'à 5 kV	jaune	bleu
Jusqu'à 15 kV	jaune	rouge
Téléphone	vert	
Autres réseaux de communication	vert	bleu
Alarme incendie	rouge	
Communication d'urgence	rouge	bleu
Autres systèmes de sécurité	rouge	jaune

2.8 IDENTIFICATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

- .1 Identifier, avec un crayon marqueur noir, le numéro du panneau et les numéros de circuits ou sa fonction sur les couvercles des boîtes de jonction et de tirage. Les identifications seront telles que ce qui suit :

C1 : pour le numéro de circuit;

C.1 (P-100) : pour les numéros de circuit et de panneau;

2.9 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux (2) couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale.

3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Sauf indications contraires, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.
- .2 Sauf indications contraires, installer les réseaux aériens et souterrains conformément à la norme CAN/CSA-C22.3 numéro 1.

3.2 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques indicatrices et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles une fois le matériel installé.

3.3 INSTALLATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

- .1 Installer les conduits et les manchons avant la coulée du béton.
 - .1 Manchons de traversée d'ouvrages en béton : tuyau en plastique, de diamètre permettant le libre passage du conduit et dépassant la surface en béton de 50 mm de chaque côté.
- .2 Lorsqu'on utilise des manchons en plastique pour les traversées de murs ou de planchers présentant un degré de résistance au feu, les retirer avant d'installer les conduits.
- .3 Installer les câbles, les conduits et les raccords qui doivent être noyés ou recouverts d'enduit en les disposant de façon soignée contre la charpente du bâtiment, de manière à réduire au minimum l'épaisseur des fourrures.

3.4 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

- .1 S'assurer que les dispositifs de protection des circuits comme les déclencheurs de surintensité, les relais et les fusibles sont installés, qu'ils sont du calibre voulu et qu'ils sont réglés aux valeurs requises.

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais des éléments suivants.
 - .1 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.

- .2 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .2 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.

3.6 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Retenir et payer les services d'un Ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en route de l'installation, pour vérifier, régler, équilibrer et étalonner les divers éléments et pour instruire le personnel d'exploitation.
- .3 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

3.7 NETTOYAGE

- .1 À l'achèvement substantiel des travaux, enlever les matériaux en surplus, les outils ainsi que l'équipement et les matériels de construction qui ne sont plus nécessaires à l'exécution du reste des travaux.
- .2 Avant l'inspection finale, enlever les matériaux en surplus, les outils, l'équipement et les matériels de construction.
- .3 Enlever les débris et les matériaux de rebut, y compris ceux générés par le Maître de l'ouvrage ou par les autres entrepreneurs.
- .4 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carrelages muraux, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en acier inoxydable ou en émail-porcelaine ainsi que les appareils mécaniques et électriques.
- .5 Enlever la poussière, les tâches, les marques, les appareils mécaniques et électriques, les éléments de mobilier, etc.
- .6 Nettoyer les réflecteurs, les diffuseurs et les autres surfaces d'éclairage.
- .7 Épousseter les surfaces intérieures du bâtiment et y passer l'aspirateur, sans oublier de nettoyer derrière les grilles, les registres et les moustiquaires.

- .8 Examiner les finis, les accessoires et les matériels afin de s'assurer qu'ils répondent aux exigences prescrites quant au fonctionnement et à la qualité d'exécution.
- .9 Enlever les saletés et autres éléments qui déparent le système de ventilation.
- .10 Nettoyer soigneusement les matériels et les appareils, et remplacer les filtres des systèmes mécaniques.
- .11 Nettoyer les toitures, les avaloirs et les évacuations.

3.8 DESSINS D'ARCHIVES

- .1 Des copies additionnelles des dessins seront fournies par l'Ingénieur pour l'exécution des dessins d'archives.
- .2 Indiquer soigneusement, sur une copie des dessins, en rouge et au fur à mesure du progrès des travaux, tous les changements et déviations faits aux dessins de construction de l'Ingénieur. Conserver cette copie au chantier pour consultation par l'Ingénieur ou par tout autre représentant du Propriétaire.
- .3 Sur cette copie de dessins, indiquer particulièrement, sans s'y limiter :
 - .1 L'emplacement de toutes les alimentations et dérivations des services principaux et secondaires de chaque système.
 - .2 Les nouveaux emplacements de tout l'équipement et alimentation relocalisés.
 - .3 Les changements dans l'arrangement des circuits, zones, etc.
 - .4 Le diamètre des conduits ainsi que le nombre et le calibre des conducteurs qui y sont installés.
 - .5 La localisation exacte des services souterrains ou dissimulés à l'aide de cotes prises à partir de points de repères.
 - .6 Remettre à l'Ingénieur, en même temps que la demande d'attestation d'achèvement substantiel de l'ouvrage, la copie complète des dessins d'archives. Ces dessins refléteront, à la fin des travaux, l'état final des installations avec localisation exacte de tout l'équipement et toutes les alimentations.

3.9 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION

- .1 Fournir les services d'instructeurs compétents pour assurer la formation du personnel d'exploitation quant à l'entretien, au réglage et au fonctionnement de l'équipement et en ce qui concerne tous les changements et toutes les modifications apportées à l'équipement en vertu de la garantie.
- .2 Les instructions doivent être données pendant les heures normales de travail, avant que les systèmes n'aient été acceptés et remis au propriétaire.
- .3 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit servir à la formation du personnel.

3.10 REÇU

- .1 Remettre au Propriétaire les articles suivants :
 - .1 Les produits d'entretien et le matériel portatif spécifiés dans ce devis.
 - .2 Les matériaux de remplacement spécifiés dans ce devis.
 - .3 Les clefs de tout le matériel fournis avec serrure.
- .2 Obtenir du Propriétaire les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.

3.11 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

- .1 À la fin des travaux, chaque sous-traitant doit remettre à l'Ingénieur le certificat de conformité à la fin de la présente Section, qui atteste que tous les travaux ont été exécutés selon les dessins et devis et selon les codes applicables en vigueur.
- .2 Faire parvenir ce certificat à l'Ingénieur en même temps que la demande d'attestation de parachèvement de l'ouvrage.
- .3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie, et y apposer le sceau de celle-ci.

3.12 GARANTIE

- .1 Tous les travaux (matériaux et main-d'œuvre) effectués en vertu de ce contrat seront garantis durant 1 an, sauf dans le cas des périodes plus longues indiquées dans d'autres sections ou ci-dessous :
 - .1 Aucun.
- .2 Pendant cette période d'un an, l'Entrepreneur devra, sur réception d'une demande écrite du Propriétaire, corriger à ses frais toutes déficiences qui pourraient se produire.
- .3 Dans le cas où l'Entrepreneur refuse ou néglige de corriger les défauts, pertes ou dommages, le Propriétaire pourra engager d'autres personnes pour corriger tous les défauts, pertes ou dommages et l'Entrepreneur et/ou la caution sera appelée à défrayer les coûts.

FIN DE LA SECTION

1 APPARTENANCE

- .1 Cette Section est intégrante à la Section 26 05 00.

2 EXIGENCES PARTICULIÈRES

2.1 INTERPRÉTATION DES DOCUMENTS

- .1 Tous les équipements, les dispositifs, les appareils, les conduits et autres, les cheminements illustrés aux plans, dessins, extraits sont une représentation schématique et ont un emplacement approximatif; leurs localisations exactes seront déterminées sur les lieux en fonction des conditions du chantier et en coordination avec les équipements des autres corps de métiers.
- .2 Tous les détails des installations existantes ne sont pas tous décrits et/ou identifiés aux documents. L'Entrepreneur doit prendre les moyens nécessaires en réalisant des visites, des relevés, des inspections, des prises de mesures, etc. afin de valider ces installations.

2.2 MESURES DE SÉCURITÉ

- .1 L'Entrepreneur doit prendre des précautions nécessaires et coordonner avec les autorités fédérales, provinciales et/ou municipales pour le transport des équipements contenant des produits toxiques pouvant nuire à l'environnement.
- .2 Durant toute la durée du projet, l'Entrepreneur a l'obligation de protéger ses travaux contre les intempéries, le bris, le feu et le vol.

2.3 PRÉCAUTIONS À PRENDRE

- .1 L'Entrepreneur doit vérifier la disponibilité et les délais de livraison des équipements spécifiés et/ou approuvés, et aviser l'Ingénieur et le Maître de l'ouvrage de tout délai pouvant nuire à l'échéancier des travaux dû à la non-disponibilité de ces équipements. Il doit alors proposer une alternative ou équivalence au produit en cause et soumettre un crédit approprié au donneur d'ouvrage si applicable. Aucune substitution de produit n'est acceptée sans l'approbation de l'Ingénieur et/ou du Maître de l'ouvrage.
- .2 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions nécessaires lors de l'installation de l'équipement, afin d'éviter d'endommager ou de salir les pièces de finition de l'appareillage ou les surfaces, avant l'achèvement des travaux. Tout équipement jugé malpropre par l'Ingénieur ou par le donneur d'ouvrage doit être convenablement nettoyé par l'Entrepreneur à la pleine satisfaction de ceux-ci.

2.4 DÉMOLITION ET MODIFICATION

- .1 Sauf indication contraire, tous les équipements électriques à enlever ou à remplacer demeurent la propriété du Maître de l'ouvrage. Ces éléments lui sont promptement remis lorsqu'il désire les conserver. Les équipements qu'il ne désire pas récupérer doivent être transportés hors du site et disposés adéquatement par l'Entrepreneur et ce, sans frais supplémentaire.
- .2 Dans le cas d'appareillage à enlever, l'entrepreneur doit procéder à l'enlèvement de tout équipement, filage, conduits, tuyauterie et accessoires jusqu'au point d'alimentation de l'appareillage concerné. Maintenir opérationnel les équipements restants (non affectés par les travaux) et raccordés sur le même circuit ou réseau à sans frais supplémentaire pour le Maître de l'ouvrage.
- .3 Tout équipement ou appareil relocalisé ou réinstallé doit être nettoyé et réparé s'il y a lieu, avant d'être finalement installé et raccordé.

2.5 TRAVAUX DE COORDINATION

- .1 L'Entrepreneur doit réaliser une coordination étroite avec l'entrepreneur en mécanique de procédé, afin de prévoir adéquatement le raccordement des équipements de mécanique de procédé.
- .2 L'Entrepreneur doit coordonner avec les fabricants des équipements et référer aux guides d'installation du produit, afin de fournir et d'installer les conduits, les boîtes et tout accessoires ainsi que raccordement requis pour des installations des équipements de façon complète, fonctionnelle selon les recommandations des manufacturiers.
- .3 Lors des travaux, si certains appareils et/ou équipements (existants ou nouveaux) font obstacle ou interférence et/ou doivent être conservés dans le but de continuité d'opération d'un système mécanique, électrique ou autres, l'Entrepreneur doit relocaliser d'une façon permanente ou temporaire, les appareils ou équipements à un endroit adéquat et en faire les raccordements respectifs qui s'imposent sans frais supplémentaire pour le donneur d'ouvrage.

2.6 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 L'Entrepreneur doit fournir et installer des profilés appropriés en acier pour l'installation en saillie des équipements du réseau de distribution électriques (panneaux, sectionneurs, démarreurs, boîtes, etc.).
- .2 Sauf indication contraire, L'entrepreneur doit installer des panneaux en contreplaqué ignifuge de couleur gris, montés sur des supports appropriés, dans toutes les salles électriques et aux endroits où il y aura un regroupement d'équipements électriques, tel que dans les salles de mécaniques et les salles de contrôle.
- .3 L'Entrepreneur doit prévoir installer des joints de dilatation flexible pour tous réseaux de conduits traversant la zone où il y a des joints de dilatation dans les dalles de béton.

FIN DE LA SECTION

1 APPARTENANCE

- .1 Cette Section est intégrante à la Section 26 05 00.

2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les travaux électriques comprennent la fourniture, la livraison, le transport, la main-d'œuvre, la manutention, les matériaux, les équipements et l'outillage nécessaires pour l'installation et le raccordement électrique de tout ce qui est montré aux plans et devis, avec tous les éléments, même ceux qui ne sont pas mentionnés aux plans et devis, mais qui sont néanmoins requis pour réaliser une installation complète, propre, sécuritaire et parfaitement fonctionnelle, correspondant aux règles de l'art et/ou au respect des normes et codes applicables.

2.2 TRAVAUX INCLUS

- .1 Tous les travaux ci-dessous devront être inclus.

2.3 DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE

- .1 Démantèlement des systèmes de chloration existant;
- .2 Fourniture et installation d'un panneau d'alimentation pour le débitmètre;
- .3 Raccordement des équipements de mécanique de procédé, incluant et sans s'y limiter :
 - .1 Raccordement du débitmètre;
 - .2 Raccordement des panneaux de contrôle du chlorinateur;
- .4 Réseau de conduits électriques incluant connecteurs, adapteurs, supports, ancrages, profilés, etc.;
- .5 Boîtes de sortie, de jonction, de répartition et de tirage;
- .6 Conducteurs électriques, câbles de commande et accessoires connexes;
- .7 Mise à la terre des équipements

2.4 AUTRES TRAVAUX INCLUS

- .1 Travaux de percements (ouverture de moins de 125mm dia.) et travaux de ragréage pour le passage de la tuyauterie électrique, manchons, câbles d'alimentation et autres, dans les dalles et les murs;
- .2 Travaux de scellements étanches et coupe-feu dans toutes les ouvertures utilisées pour le passage des conduits ou câbles, à travers les dalles de béton, les murs de bloc et de béton;

- .3 Fourniture des dessins d'ateliers, des manuels d'exploitation, documents {TQC / « Tel qu'Annoté » (TQA)}, etc.;
- .4 Séances de formation au personnel d'entretien;
- .5 Mise en route et la mise en services des systèmes;
- .6 Tous autres travaux en électricité, non mentionnés et/ou décrits aux plans et devis, mais requis pour une installation complète, conforme et fonctionnelle.

2.5 TRAVAUX EXCLUS

- .1 Travaux de percements (ouvertures de plus de 125mm dia.) pour le passage de la tuyauterie électrique, barre blindée;
- .2 Travaux de rainure, sciage dans la dalle de béton pour le passage de la tuyauterie électrique;
- .3 Travaux de peinture sauf celle pour l'identification des conduits et conducteurs.

3 CADENASSAGE

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 L'Entrepreneur et le personnel d'exploitant du bâtiment doivent respecter les procédures de cadenassage des équipements électriques et autres avant toutes interventions, manipulations aux équipements dans la salle de mécanique / électrique et ailleurs dans le bâtiment. Il doit, entre autres, réaliser les activités suivantes :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires pour protéger sa santé, sa sécurité ou son intégrité physique;
 - .2 Veiller à ne pas mettre en danger la santé, la sécurité ou l'intégrité physique des autres personnes qui se trouvent sur les lieux de travail ou à proximité des lieux de travail;
 - .3 Participer à l'identification et à l'élimination des risques d'accidents du travail et de maladies professionnelles sur le lieu de travail;
 - .4 Participation à une séance de formation pour le cadenassage avec le personnel autorisé;
 - .5 Collaborer avec tous les intervenants dans la mise en œuvre;
 - .6 Valider en début de mandat les procédures de cadenassage;
 - .7 Maintenir en bon ordre et en quantité adéquate les mécanismes, les accessoires et les dispositifs de cadenassage mis à sa disposition.
- .2 L'Entrepreneur et le personnel d'exploitant du bâtiment et les électriciens doivent appliquer les règles de cadenassage des équipements électriques et autres avant toutes interventions, manipulations aux équipements dans la salle de mécanique / électrique et ailleurs dans le bâtiment.

- .3 L'Entrepreneur doit préparer un plan de cadenassage pour chaque équipement électrique du projet. Il doit coordonner avec le personnel exploitant du bâtiment pour identifier une méthode d'identification des équipements. La liste sommaire, sans s'y limiter, des équipements électriques affectés est comme suit:
- .1 Armoire de commutation basse tension et disjoncteurs
 - .2 Tous les panneaux de distribution électriques
 - .3 Tous les centres de commande des moteurs, démarreurs et EFV
 - .4 Tous les sectionneurs à fusibles et sans fusible
 - .5 Le système de correction de facteur de puissance et condensateurs
 - .6 L'appareillage automatique de commutation de charges
 - .7 Tout autre équipement ou appareillage jugé pertinent.

FIN DE LA SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».

1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».

2 PRODUITS

2.1 FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, pour tension de 1000 V, et de type RW90 XLPE.
- .3 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant thermoplastique de type TW75, pour tension nominale de 600 V.

2.2 CÂBLES TECK 90

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Conducteurs
 - .1 Conducteur de mise à la terre : cuivre, de la grosseur indiquée:
 - .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
 - .1 Polyéthylène réticulé (XLPE)
 - .2 Tension nominale : 1000 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique.
- .7 Fixations
 - .1 Brides de fixation à un trou, en zinc, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux (2) trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
 - .2 Supports en « U » pour groupes de deux (2) ou de plusieurs câbles, placés à 100 mm d'entraxes.

- .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en « U ».
- .8 Connecteurs
- .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

3 EXÉCUTION

3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .3 Attacher ou « clipper » les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .4 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indications contraires, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .5 N'utiliser que des circuits bifilaires pour les dérivations vers les prises avec suppression de surtension de même que pour les matériels électroniques et informatiques raccordés en permanence. Les circuits à neutre commun sont interdits.
- .6 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

- .1 Poser la filerie :
 - .1 Dans les conduits, conformément à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits;

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES TECK90 (0 - 1000 V)

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en « U ».
- .2 Poser les câbles apparents en les fixant solidement au moyen de brides de fixations.

FIN DE LA SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

- .1 La Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits dans cette section ou aux dessins, le tout devant être fonctionnel :
 - .1 Mise à la terre et continuité des masses;

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».
- .2 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques des équipements et matériaux suivants :
 - .1 Équipements de mise à la terre;
 - .2 Équipements de prise de terre;

1.4 ESSAIS EN USINE

- .1 L'Ingénieur doit assister aux essais définitifs en usine des équipements suivants :
 - .1 Aucun.

1.5 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre les échantillons selon les prescriptions de la Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».
- .2 Les échantillons des items suivants devront être soumis pour approbation :
 - .1 Aucun

2 PRODUITS

2.1 MISE À LA TERRE ET CONTINUITÉ DES MASSES

.1 Normes de référence

- .1 Mise à la terre et mise à la masse de l'appareillage conformes à la norme CSA C22.2 no 0.4.
- .2 Matériel de mise à la terre et de mise à la masse conformes à la norme CSA C22.2 no 41.
- .3 Sauf prescriptions contraires, les matériaux seront conformes à la norme CSA C22.3 no 2.
- .4 ANSI/IEEE 837 1989(R1996), Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

.2 Conducteurs

- .1 Nus : toronnés en cuivre à 98 % de conductivité
- .2 Isolés : type TW75 ou RW90, couleur vert.
- .3 Calibre : selon les indications.

.3 Raccords

- .1 Soudure par aluminothermie ne sont pas acceptés.
- .2 À boulon : modèle « Servit », série KS de Burndy ou équivalent approuvé.
- .3 À compression : système Hyground de Burndy ou équivalent approuvé.
- .4 Les couples de serrage recommandés par le manufacturier ainsi que ceux exigés par le Code de l'Électricité en vigueur doivent être respectés pour tout raccord exécuté avec des boulons.

.4 Accessoires connexes

- .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
- .2 Brides de protection.
- .3 Connecteurs boulonnés.
- .4 Connecteurs à souder par aluminothermie, si demandé explicitement.
- .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
- .6 Connecteurs serre fils.

2.2 FABRICANTS ACCEPTABLES

- .1 Burndy, Cadweld;

3 EXÉCUTION

3.1 MISE À LA TERRE ET CONTINUITÉ DES MASSES

.1 Généralités

- .1 Sauf indication contraire, un fil de mise à la terre et de continuité des masses est exigé dans tous les conduits d'artère électrique (éclairage, prises, distribution électrique, moteurs, etc.).
- .2 Lorsque des tubes électriques métalliques (type EMT) sont utilisés, installer un conducteur isolé de mise à la terre dans les tubes, de calibre approprié même si non indiqué explicitement.
- .3 Poser les connecteurs conformément aux directives du Fabricant.
- .4 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements de mise à la terre des équipements munis de bornes de mise à la terre.
- .5 Sur les conduits flexibles, prévoir un fil de liaison, bien fixé sur le conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fils ou une vis avec rondelle Belleville.

.2 Mise à la terre de l'appareillage

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits pour l'ensemble du matériel, notamment: appareillage de branchement, transformateurs, dispositifs de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, panneaux de commande, charpente en acier, revêtement métallique, générateurs, alternateurs, groupes électrogènes, abri insonorisé, ascenseurs et escaliers mécaniques, tableaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur, ponts roulants, grues, palans, système de ventilation, convoyeurs, conduite de produits combustibles, équipements au toit, et autres.
- .2 Faire les raccordements de mise à la terre les réseaux et les circuits du réseau secondaire de 347/600V et 120/250V.

.3 Essais

- .1 Faire les essais conformément aux Exigences générales de la section 26 05 02.
- .2 Vérifier la continuité et mesurer la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions prévalant sur les lieux, et à la satisfaction de l'Ingénieur et des autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuite à la terre.

FIN DE LA SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

- .1 La Section 26 05 00 - Exigences générales concernant le résultat des travaux s'applique.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Boîtes de jonction, de tirage et à couvercles articulés conformes à la norme CSA C22.2 n° 40.

1.3 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits dans cette section ou aux dessins, le tout devant être fonctionnel :
 - .i Boîtes de répartition;
 - .ii Armoires;
 - .iii Boîtes de raccordement.

1.4 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».
- .2 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques des équipements et matériaux suivants :
 - .i Boîtes de répartition;
 - .ii Armoires;
 - .iii Boîtes de raccordement;

1.5 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre les échantillons selon les prescriptions de la Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».
- .2 Les échantillons des items suivants devront être soumis pour approbation :
 - .i Aucun

2 PRODUITS

2.1 BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE

2.1.1 Boîtes de jonction et de tirage

- .1 Construction : boîtes en acier, soudées.
- .2 Couvertres, pour montage d'affleurement : couvertres avec bord dépassant d'au moins 25 mm.
- .3 Couvertres, pour montage en saillie : couvertres plats, à visser.

2.2 FABRICANTS ACCEPTABLES

- .1 Boîtes de jonction et de tirage :
 - .i Iberville;
 - .ii Thomas & Betts;
 - .iii Roger Girard;
 - .iv Bel;
 - .v Crouse Hinds;

3 EXÉCUTION

3.1 Boîtes de jonction et de tirage

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Poser les éléments encastrés d'affleurement avec le mur fini lorsqu'applicable, utiliser des anneaux de plâtrage et s'assurer que les rives du revêtement mural aboutissent à 6 mm (1/4") près de l'ouverture.
- .3 Remplir les boîtes de papier ou de mousse afin d'empêcher les matériaux de construction d'y pénétrer.
- .4 Prévoir des ouvertures de dimensions convenables dans les boîtes pour le raccordement de conduits et de câbles armés. Il est interdit de se servir de rondelles de réduction.
- .5 Les sorties murales devront être installées au niveau de montage donné dans la légende aux dessins.
- .6 Les boîtes à encastrer dans la maçonnerie devront être alignées avec symétrie par rapport à la maçonnerie.
- .7 Les boîtes de tirage ou de jonction requises devront être accessibles après que les travaux des autres Divisions seront complétés.
- .8 Fournir et installer la quantité de boîtes de jonction et de tirage nécessaire pour l'installation.

3.2 FILS DE TIRAGE

- .1 Tous les conduits vides doivent être munis de fils de tirage en nylon toronné de 3 mm de diamètre minimum.
- .2 Tous les fils de tirage doivent être munis, à leurs extrémités, d'anneaux métalliques assez gros pour prévenir leur retrait accidentel.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

- .1 La Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux » s'applique.

1.2 CONTENU DE LA SECTION

- .1 Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture, la manutention, le transport, la mise en place et l'installation de tous les systèmes et accessoires décrits dans cette section ou aux dessins, le tout devant être fonctionnel :
 - .1 Conduits électriques et accessoires;

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques selon les prescriptions de la Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».
- .2 Soumettre les dessins d'atelier et fiches techniques des équipements et matériaux suivants :
 - .1 Conduits électriques et accessoires;

1.4 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre les échantillons selon les prescriptions de la Section 26 05 00 - « Exigences générales concernant le résultat des travaux ».
- .2 Les échantillons des items suivants devront être soumis pour approbation :
 - .1 Aucun.

2 PRODUITS

2.1 CANALISATIONS

.1 Normes de référence

- .1 Conduits métalliques rigides en acier galvanisé fileté conformes à la norme CSA C22.2 no 45.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) conformes à la norme CSA C22.2 no 83.
- .3 Conduits en CPV conformes à la norme CSA C22.2 no 211.2.
- .4 Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV conformes à la norme CSA C22.2 no 56.
- .5 Conduits en résine époxydique renforcée de fibre de verre type FRE conformes à la norme CSA C22.2 no 2515.
- .6 Tubes flexibles non métalliques conformes à la norme CSA C22.2 no 227.3.

2.2 UTILISATION DES CONDUITS

.1 Conduits métalliques rigides en acier galvanisé filetés

- .1 Pour la moyenne tension à l'intérieur et l'extérieur (circuit triphasé dans même conduit);
- .2 Pour toutes les installations dans les emplacements dangereux;
- .3 Pour installation extérieure;
- .4 Pour les systèmes équipotentiels.

.2 Conduits en aluminium

- .1 Pour la moyenne tension à l'intérieur (circuit triphasé et monophasé dans même conduit);
- .2 Pour installation extérieure;
- .3 Pour toutes les installations dans les emplacements dangereux;

.3 Tubes électriques métalliques (EMT)

- .1 Pour les artères des panneaux d'utilisation et de distribution;
- .2 Pour les circuits de dérivation et les systèmes auxiliaires;
- .3 Dans les plafonds suspendus, les murs de maçonnerie et les cloisons sèches;
- .4 Lorsqu'enfouis dans le béton (sauf pour un branchement).

.4 Conduits en CPV

- .1 Pour installation extérieure, sur les toits;
- .2 Pour les installations souterraines et en milieu corrosif;
- .3 Type EB1, lorsqu'enfouis dans le béton;
- .4 Type DB2, lorsqu'enfouis direct dans le sol;
- .5 Pour la partie au-dessous du sol du branchement souterrain.

.5 Conduits métalliques flexibles

- .1 Pour le raccordement des transformateurs dans les endroits secs;
- .2 Pour le raccordement des appareils d'éclairage (longueur maximale = 3 mètres).

.6 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement en CPV

- .1 Pour le raccordement des moteurs ainsi que les appareils dont l'opération entraîne une vibration.

2.3 SUPPORTS ET ATTACHES DE CONDUITS ET CÂBLES

- .1 Brides de fixation un (1) trou, en fonte malléable pour assujettir les conduits apparents jusqu'à 53 mm (2"). Brides de fixation à deux (2) trous pour les conduits plus gros que 53 mm (2").
- .2 Étriers pour assujettir les conduits aux ouvrages métalliques apparents.

- .3 Profilés en « U » pour soutenir plusieurs conduits ou câbles TECK et espacés selon le Code de l'Électricité en vigueur.
- .4 Tiges filetées en acier pour supporter des canalisations suspendues ayant un diamètre suffisant pour la charge, 6,3 mm (¼") minimum.
- .5 Les attaches en nylon de type Ty-Rap ne sont pas acceptés, sauf pour les conducteurs à l'intérieur des panneaux.
- .6 Les numéros de catalogue donnés ici se rapportent à des conduits de 16 mm (½"). Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série**
 - .1 Attache à bride en acier galvanisé, série U814 de Routleco.
 - .2 Attache à angles en fer malléable pour conduit rigide série n° 1276 et pour tube électrique métallique, série n° 4159, 16 mm (½"), de Thomas & Betts.
 - .3 Attache expansible pour béton coulé, série 3435-0000 de la Cie Star.
 - .4 Attache expansible pour murs de briques et maçonnerie, série 1835-00300 de la Cie Star.
 - .5 Attache sur profilé, série M-5026 de Routleco.
 - .6 Attache en acier recouvert de CPV pour conduits en CPV, série CS de Scepter.
- .7 Attaches pour câbles TECK**
 - .1 Sangles serre-câbles Thomas & Betts série CH118 pour câbles installés dans des chemins de câbles verticaux ou sur des profilés en U.

2.4 RACCORDS DE CONDUITS

- .1 Normes de référence**
 - .1 Raccords conformes à la norme CSA C22.2 no 18.
 - .2 Raccords en CPV conformes à la norme CSA C22.2 no 85.
 - .3 Raccords FRE conformes à la norme CSA C22.2 no 2515.
 - .4 Des raccords spécialement conçus pour les conduits utilisés.
 - .5 Des raccords en « L » préfabriqués, aux endroits où des coudes de 90° sont requis sur des conduits de 27 mm (1") de diamètre et plus.
 - .6 Des raccords de dilatation étanches.
 - .7 Les numéros de catalogue donnés ci-dessous se rapportent à des conduits de 16 mm (½"). Pour tout autre calibre, les raccords seront de la même série.
- .2 Conduits métalliques rigides en acier galvanisé fileté**
 - .1 Contre écrou Thomas & Betts n° 141;
 - .2 Embouts métalliques en plastique Thomas & Betts n° 122.
- .3 Tubes électriques métalliques**
 - .1 Raccords Iberville n° 5004;
 - .2 Accouplement à vis Iberville n° 5104.

.4 Conduits en CPV

- .1 Accouplements Scepter, série EC;
- .2 Adaptateurs Scepter, séries TA ou FA.

.5 Conduits en résine époxydique renforcés de fibre de verre type FRE

- .1 Raccords série 6540 de GEC;
- .2 Accouplements série 6540 de GEC.

.6 Conduits métalliques flexibles et étanches avec recouvrement CPV

- .1 Raccords Thomas & Betts n° 5332.

.7 Conduits flexibles

- .1 Raccords Thomas & Betts n° 302.

.8 Tubes flexibles non métalliques

- .1 Raccord Scepter n° KTC, KC ou KTA selon l'application.
- .2 Raccords de dilatation étanches.

2.5 FABRICANTS ACCEPTABLES

.1 Étagère à câble de communications

- .1 Thomas & Betts Corporation;
- .2 Cooper B-Line;
- .3 T.J.Cope Inc. / Tyco;
- .4 Canadian Electrical Raceways;
- .5 Chalfant Manufacturing Co.

.2 Conduits et raccords

- .1 Columbia-MBF;
- .2 Scepter (CPV);
- .3 IPEX (CPV);
- .4 Générale Électrique du Canada (FRE Composites);
- .5 Thomas&Betts;
- .6 Iberville.

3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION DES ÉTAGÈRES À CÂBLE

.1 Qualification de l'Installateur

- .1 Seuls des sous-contractants expérimentés en communication seront acceptés. Les sous-contractants devront présenter des références pour des travaux similaires à ceux spécifiés dans le présent document. Les sous-contractants

doivent avoir suivi des formations et être autorisés les fabricants. Tous les soumissionnaires doivent inclure dans leur offre les documents de certification et les références des installations effectuées.

.2 Installation

- .1 Avant et pendant l'installation, référer aux dessins d'atelier approuvés.
- .2 Installer les chemins de câbles selon les indications. Les installations seront réalisées selon les instructions du fabricant, et les pratiques reconnues de l'Industrie, afin de s'assurer que les installations soient conformes aux exigences OESC et aux normes CSA applicables. Référer à NEMA VE2 comme guide général d'installation.
- .3 Les chemins de câble sont montrés dans un diagramme sur les dessins. L'Installateur devra vérifier sur site les localisations et cheminement exactes des composants. L'Installateur devra coordonner les infrastructures de communication avec les autres travaux d'électricité et de mécanique.
- .4 Tous les chemins de câble seront reliés à la barre de mise à la terre de la salle de télécommunications de rattachement ou du placard de télécommunication, avec un conducteur en cuivre de calibre 6 AWG minimum (tel que requis par la législation locale applicable). Le câble de mise à la terre sera relié à chacune des sections du chemin de câble pour assurer la continuité des masses.
- .5 Prévoir le dégagement nécessaire pour assurer l'accès aux chemins de câbles afin d'assurer l'installation et l'entretien des câbles. Assurer un dégagement minimal de 305 mm au-dessus du chemin de câble.
- .6 Les supports des chemins de câble seront localisés de sorte à respecter les contraintes mécaniques des sections du chemin de câble. Les supports seront installés selon les indications au guide d'installation NEMA VE2, et conformément aux instructions du fabricant.

.3 Tests

- .1 Les tests porteront sur la continuité des masses et la mise à la terre des chemins de câble. La résistance maximum doit être conforme à la résistance de terre maximale spécifiée.
- .2 Le fabricant devra présenter des rapports de tests vérifiés par un laboratoire de test indépendant, présentant des conditions de charge maximales, réalisés conformément à la norme NEMA VE1 dernière édition, incluant les rapports de test sur la vérification des capacités de charge des échelons en conformité avec la norme NEMA VE1.

3.2 CHEMINS DE CÂBLES

.1 Généralités

- .1 Installer tout le réseau des chemins de câbles selon les indications.
- .2 Poser des supports de chemins de câbles sur les deux côtés.

- .3 Lorsque les chemins de câbles traversent le plancher, couler une margelle de béton autour de l'ouverture.
- .4 Enlever les arêtes vives et les saillies afin d'éviter tout dommage aux câbles ou toute blessure au personnel.
- .5 Pose des câbles dans les chemins de câbles
 - .1 Poser les câbles un à la fois.
 - .2 Déposer les câbles dans les chemins de câbles; s'il faut tirer les câbles, utiliser des rouleaux.
 - .3 Assujettir les câbles à l'aide d'attaches en nylon, à tous les 6 m (18'-0") dans les chemins de câbles montés horizontalement.
- .6 Faire la mise à la terre des chemins de câbles, tel que décrit à l'article « Mise à la terre et continuité des masses ».
- .7 Barrières de scellement
 - .1 Dans les murs et les planchers cotés pour leur résistance au feu, pratiquer une ouverture ayant la largeur et l'épaisseur nécessaires pour y faire passer le chemin de câbles.
 - .2 Après avoir posé les câbles, isoler les murs et les planchers de façon à rétablir leur protection contre le feu à sa cote originale. Se référer aux articles « Conducteurs » et « Câbles » pour la méthode à utiliser.
- .8 Ajouter des joints mobiles aux sections de chemins de câbles rigides lorsque ceux-ci traversent un joint de dilatation structurale.

3.3 CANALISATIONS

.1 Généralités

- .1 Les conduits n'apparaissent pas tous sur les dessins. Ceux qui y figurent sont représentés sous forme schématique seulement. Lorsqu'un calibre de conduit est donné, ne pas installer de conduit de calibre inférieur.
- .2 Dissimuler les conduits, sauf ceux posés dans les salles de mécanique et les chambres d'appareillage électrique.
- .3 Les conduits apparents seront installés de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .4 Toutes les canalisations servant aux alimentations d'artères de panneaux, de centres de commande de moteurs, etc., et les canalisations servant aux alimentations de moteurs, démarreurs, EFV, etc., devront comporter un conducteur vert de mise à la terre calculé selon le tableau 16 approprié du Code de l'Électricité en vigueur.

.2 Cintrage et coupage des conduits

- .1 Cintrer les conduits à froid, de sorte que l'écrasement ne cause pas une diminution supérieure à 1/10 du diamètre original du conduit. Considérer comme défectueux et remplacer tous les conduits dont les cintres sont tordus ou présentent un écrasement supérieur à 1/10.

- .2 Cintrer mécaniquement tous les tubes en acier ayant plus de 21 mm (¾") de diamètre.
- .3 Les rayons de courbure ne devront pas être inférieurs aux rayons des coudes manufacturés.
- .4 Les filets des conduits rigides exécutés sur le chantier doivent avoir une longueur suffisante pour permettre de bien serrer les conduits.
- .5 L'extrémité des conduits devra être alésée pour enlever les particules de métal qui pourraient endommager les conducteurs.

.3 Installation des conduits

- .1 Tous les conduits électriques devront être fixés avec les attaches appropriées. Ne jamais utiliser les plafonds suspendus, la tuyauterie de plomberie, les gaines de ventilation ou de climatisation ou tout autre appareil comme moyen de fixation des conduits électriques. Le fil d'acier et les bandes de métal trouées ne seront pas tolérés.
- .2 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments de charpentes.
- .3 Fixer tous les conduits métalliques et les conduits flexibles installés en surface avec des sangles en fer malléable, des boulons et ancrages. Les espacer, suivant les exigences du Code de l'Électricité en vigueur.
- .4 Là où il y a concentration de conduits, grouper et supporter les conduits sur des profilés en « U » en acier galvanisé suspendus ou en applique.
- .5 Fixer les conduits suspendus montés individuellement à l'aide de brides en acier.
- .6 Le diamètre des tiges et l'espacement des supports devront être déterminés d'après les conduits formant un groupe. Les profilés pour les supports devront être tels que fabriqués par Unistrut, Wieland ou Burndy.
- .7 Placer les conduits parallèlement aux conduites de vapeur ou d'eau chaude, en laissant un dégagement latéral de 150 mm (6") au moins, et un dégagement vertical de 75 mm (3") au moins, entre les conduits et les conduites qui se croisent.
- .8 Les courses de conduit ne devront pas comporter plus de trois coudes de 90° ou une longueur de 30 m (100'). De plus, dans les montées verticales, prévoir des boîtes munies d'attaches de câbles telles que fabriquées par O-Z/Gedney, ou l'équivalent, selon les espacements prévus au tableau 21 du Code de l'Électricité en vigueur. Chacune des extrémités des courses de conduit devra se terminer dans une boîte.
- .9 Des manchons de dilatation seront installés dans les grandes courses de conduit en ligne droite et aux joints de dilatation de l'édifice. La continuité électrique de la mise à la terre devra être maintenue au moyen d'un lien flexible approprié aux matériaux utilisés et conformes aux exigences du Code de l'Électricité en vigueur.

- .10 Tous les conduits devront être fermés à l'aide de bouchon afin d'éviter la pénétration de corps étrangers pendant la construction.
- .11 Il est défendu d'utiliser un produit corrosif pour déboucher les conduits. Enlever et remplacer la partie obstruée du conduit.
- .12 Bien assécher les conduits avant d'y passer les fils.
- .13 Fournir et installer un ruban de tirage en polypropylène dans les conduits vides pour faciliter le tirage éventuel des conducteurs.
- .14 Chacun des moteurs sera raccordé avec un bout de conduit métallique flexible étanche.
- .15 Les conduits devront être installés afin d'assurer la continuité électrique de la mise à la terre.
- .16 Un nombre suffisant de boîtes de tirage sera installé sur la course des conduits pour faciliter le tirage de conducteurs.

.4 Conduits apparents

- .1 Placer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Laisser un dégagement de 1 500 mm (60") dans les cas des conduits installés derrière les radiateurs infrarouges ou au gaz.
- .3 Les conduits doivent être installés sur l'aile des éléments de charpente en acier, s'il y a lieu.

.5 Conduits dissimulés

- .1 Il est défendu d'installer horizontalement des conduits dans des murs de maçonnerie.
- .2 Il est défendu de poser des conduits dans le terrazzo et les chapes de béton, sauf indication contraire.

.6 Conduits enfouis sous terre directement

- .1 Les canalisations enfouies sous terre le seront à la profondeur indiquée.
- .2 Construire les groupes de canalisations sur un sol non remué ou sur un remblai granulaire bien tassé d'au moins 150 mm (6") d'épaisseur, et compacté à 95 % de la densité sèche Proctor maximale.
- .3 Avant de commencer la pose des conduits, creuser la tranchée sur toute la distance à parcourir et s'assurer qu'il n'existe aucun obstacle pouvant entraîner un changement dans le niveau des conduits.
- .4 Installer les conduits selon les cotes d'élévation et d'inclinaison indiquées, avec rapport minimal d'inclinaison de 1:400 pour assurer l'évacuation des eaux.
- .5 Disposer et supporter les conduits, selon les indications, avec des cales d'espacement emboîtées et préformées, en plastique rigide, servant à espacer les conduits d'au moins 50 mm (2") horizontalement et verticalement. Installer les cales d'espacement à intervalles de 1 500 mm (60") au maximum

et les placer aux niveaux indiqués pour la rangée inférieure de conduits. Décaler les joints des rangées adjacentes sur au moins 750 mm (30").

- .6 Bien hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en CPV) en appliquant une épaisse couche de peinture bitumineuse.
- .7 Utiliser des conduits en acier galvanisé pour les canalisations se prolongeant au-dessus du niveau définitif du sol.
- .8 Effectuer les transpositions et les changements de direction, en utilisant des coudes de cinq (5) degrés.
- .9 Utiliser des embouts évasés pour les raccordements de conduits aux puits d'accès et aux bâtiments.
- .10 Utiliser des manchons adaptateurs pour raccorder les conduits métalliques aux conduits non métalliques.
- .11 Couper, border et aléser sur le chantier l'extrémité des conduits, en suivant les directives du fabricant, pour que les bouts ainsi finis soient en tous points semblables aux bouts finis à l'usine.
- .12 Protéger le groupe de conduits par une mince couche de 150 mm (6") de sable au-dessus de la rangée de conduits.
- .13 Lors du remblayage, installer un ruban d'identification indiquant que des câbles sont enfouis. Ce ruban sera similaire à « Identoline Tape » de Brady et l'inscription sera « Ligne électrique enfouie ».

.7 Conduits enfouis sous terre dans un massif de conduits

- .1 Les canalisations enfouies sous terre le seront à la profondeur indiquée.
- .2 Construire les groupes de canalisations sur un sol non remué ou sur un remblai granulaire bien tassé d'au moins 150 mm (6") d'épaisseur, et compacté à 95 % de la densité sèche Proctor maximale.
- .3 Avant de commencer la pose des conduits, creuser la tranchée sur toute la distance à parcourir et s'assurer qu'il n'existe aucun obstacle pouvant entraîner un changement dans le niveau des conduits. Le fond d'excavation doit être nivelé pour assurer une épaisseur minimale de 75 mm (3") de béton sous les conduits.
- .4 Installer les conduits selon les cotes d'élévation et d'inclinaison indiquées, avec rapport minimal d'inclinaison de 1:400 pour assurer l'évacuation des eaux.
- .5 Disposer et supporter les conduits, selon les indications, avec des cales d'espacement emboîtées et préformées, en plastique rigide, servant à espacer les conduits d'au moins 50 mm (2") horizontalement et verticalement. Installer les cales d'espacement à intervalles de 1 200 mm (48") au maximum et les placer aux niveaux indiqués pour la rangée inférieure de conduits. Décaler les joints des rangées adjacentes sur 600 mm (24"). Installer de chaque côté des conduits des coffrages pour assurer une épaisseur minimale de 50 mm (2") à l'extérieur des conduits et donne une forme rectangulaire,

- régulière et uniforme, au massif de conduits. Installer, lorsqu'indiqué, les tiges d'armature.
- .6 Utiliser des conduits en acier galvanisé pour les canalisations se prolongeant au-dessus du niveau définitif du sol.
 - .7 Effectuer les variations de direction en utilisant des coudes de 5 degrés. Sauf indication contraire, effectuer les changements de direction au moyen de coudes ayant au minimum 1 500 mm de rayon. Le nombre de pièces coudées doit être réduit au minimum.
 - .8 Utiliser des embouts évasés pour les raccordements de conduits aux puits d'accès et aux bâtiments.
 - .9 Utiliser des manchons adaptateurs pour raccorder les conduits métalliques aux conduits non métalliques.
 - .10 Couper, border et aléser sur le chantier l'extrémité des conduits, en suivant les directives du fabricant, pour que les bouts ainsi finis soient en tous points semblables aux bouts finis à l'usine.
 - .11 Immédiatement après le coulage du béton, faire passer dans le conduit un mandrin rigide d'au moins 300 mm de long et d'un diamètre de 6 mm de moins que le diamètre intérieur du conduit, suivi d'une brosse à crins raides pour enlever le sable, la terre ou toute autre matière étrangère. Éviter de déplacer ou d'endommager les conduits aux endroits où la prise du béton n'est pas complète. Faire passer la brosse à crins raides dans chaque conduit, immédiatement avant le tirage des câbles.
 - .12 Installer des panneaux de bois de 19 mm d'épaisseur entre les conduits pour l'électricité et ceux pour les communications.
 - .13 La mise en place du béton doit se faire de façon continue sur toute la longueur ou jusqu'à un joint de construction. Le béton doit être compacté à la main à l'aide de languettes de bois ou équivalent pour éviter les espaces vides entre les conduits ou le long des coffrages. L'usage de vibrateurs à béton n'est pas permis.
 - .14 Lors du remblayage, installer à mi-hauteur entre le dessus du béton et le niveau du sol un ruban d'identification indiquant que des câbles sont enfouis. Ce ruban sera similaire à « Identoline Tape » de Brady et l'inscription sera « Ligne électrique enfouie ».

.8 Conduits noyés dans les dalles et murs en béton

- .1 Les poser de façon qu'ils s'adaptent bien à l'acier d'armature. Disposer les conduits pour réduire au strict minimum le nombre de croisements.
- .2 Ne pas installer dans une dalle de béton des conduits dont le diamètre est supérieur à 25 % de l'épaisseur de la dalle. Noyer les conduits sous une épaisseur de béton d'au moins 25 mm (1").
- .3 Protéger les conduits qui sortent à l'extérieur du béton.
- .4 Avant de couler le béton, installer des manchons aux endroits où les conduits traversent la dalle ou le mur.

- .5 Avant de poser la membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent la traverser. Poser un mastic appliqué à froid entre le manchon et le conduit.
- .6 Bien tasser le béton tout autour des conduits.

.9 Conduits sous les dalles au sol

- .1 Les conduits de 27 mm (1") de diamètre et plus, doivent passer sous les dalles et être enfermés dans une enveloppe de béton de 75 mm (3") d'épaisseur. Placer une couche de sable de 50 mm (2") d'épaisseur par-dessus l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

.10 Conduits flexibles non métalliques

- .1 Les conduits flexibles non métalliques dans les dalles de béton ne devront pas être installés à basse température, afin d'éviter le bris des conduits. Tout conduit brisé devra être remplacé par un autre conduit flexible non métallique avant la coulée de béton ou par des tubes électriques métalliques en surface après la coulée de béton.

.11 Canalisations verticales

- .1 Dans les canalisations verticales, installer une boîte de tirage selon l'espacement minimum exigé au tableau 21 du Code de l'Électricité en vigueur, et fixer les conducteurs à l'aide de support de type R de O-Z/Gedney, à haute tension et Q dans les autres cas.

.12 Conduits dans les systèmes de ventilation.

- .1 Les conduits pénétrant dans les systèmes de ventilation pour y alimenter des équipements devront être scellés afin d'empêcher les fuites d'air par les conduits.

.13 Raccords de conduits

- .1 Les raccords pour les conduits rigides filetés devront être enduits de rouge de plomb avant d'être vissés.
- .2 Les accouplements du type à vis devront être utilisés pour les raccords de tubes métalliques.
- .3 Des raccords à l'épreuve des intempéries devront être utilisés dans le cas des installations à l'extérieur ou dans des endroits humides.

FIN DE LA SECTION