

---

# Établissement Archambault – Cuisine de finition

## Saint-Anne-des-Plaines, QC

TRAVAUX PUBLICS ET SERVICES GOUVERNEMENTAUX CANADA : R.067720.800  
SERVICE CORRECTIONNEL CANADA : 550-2-341-3403

DEVIS - ÉMISSION POUR SOUMISSION

PARTIE 2 DE 2

DATE - ÉMISSION : 2016-09-07

---

ARCHITECTURE – DFS INC.



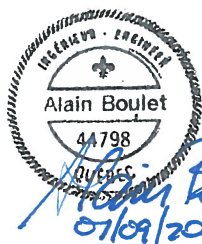
STRUCTURE – SDK et associés



MÉCANIQUE – PAGEAU MOREL et associés inc.



ÉLECTRICITÉ - PAGEAU MOREL et associés inc.



SERVICES ALIMENTAIRES – BERNARD et associés



<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
<b>PARTIE 1 DE 2</b>		
<b>DIVISION 01</b>	<b>EXIGENCES GÉNÉRALES</b>	
01 11 01	Informations générales sur les travaux	4
01 14 00	Restrictions visant les travaux	4
01 31 19	Réunion de projet	3
01 32 16.07	Ordonnancement des travaux - diagramme à barres (GANTT)	4
01 33 00	Documents / Échantillons à soumettre	6
01 35 13	Procédures de projet propres aux exigences en matière de sécurité du Service Correctionnel Canada, SCC (Région Québec)	15
01 35 29.06	Santé et Sécurité (TPSGC)	27
01 35 43	Protection de l'environnement	4
01 41 00	Exigences réglementaires	2
01 45 00	Contrôle de la qualité	4
01 52 00	Installations de chantier	3
01 56 00	Ouvrages d'accès et protection temporaires	4
01 61 00	Exigences générales concernant les produits	6
01 73 00	Exécution des travaux	3
01 74 11	Nettoyage	3
01 74 21	Gestion et élimination des déchets de construction /démolition	11
01 78 00	Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux	10
01 79 00	Démonstration et Formation	2
01 91 13	Mise en services – Exigences générales	12
01 91 31	Plan de mise en service	14
01 91 33	Mise en service - Formulaires	4
01 91 41	Mise en service - formation	4
01 91 51	Manuel de gestion du bâtiment	5
<b>DIVISION 02</b>	<b>CONDITIONS EXISTANTES</b>	
02 41 17	Démolition Structurale	2

<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
02 41 99	Démolition – travaux de petite envergure	4
02 82 00	Travaux en présence d'amiante	32
<b>DIVISION 03</b>	<b>BÉTON</b>	
03 10 00	Coffrages pour béton	3
03 20 00	Armatures pour béton	3
03 30 00	Béton coulé en place	6
03 35 10	Finition de dalle de béton – Fini poli	6
<b>DIVISION 04</b>	<b>MAÇONNERIE</b>	
04 04 99	Maçonnerie – Travaux de petite envergure	8
<b>DIVISION 05</b>	<b>MÉTAUX</b>	
05 12 23	Acier de charpente pour bâtiment	3
05 50 00	Ouvrages métalliques	6
<b>DIVISION 06</b>	<b>BOIS, PLASTIQUES ET COMPOSITES</b>	
06 08 99	Charpenterie – Travaux de petite envergure	6
06 40 00	Ébénisterie	9
<b>DIVISION 07</b>	<b>ISOLATION THERMIQUES ET ÉTANCHÉITÉ</b>	
07 21 13	Isolant en panneaux	3
07 21 29.03	Isolant projeté – mousse de polyuréthane	5
07 26 00	Pare-vapeur	3
07 44 00	Panneaux composite de ciment	4
07 55 50	Réparation de toiture	4
07 72 00	Accessoires de toitures	3
07 84 00	Protection coupe-feu	10
07 92 00	Produits d'étanchéité pour joints	9
<b>DIVISION 08</b>	<b>OUVERTURES ET FERMETURES</b>	
08 11 00	Portes et bâtis en métal	8
08 31 00.01	Portes de visite pour systèmes et installation mécanique	3



<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
08 71 00	Quincaillerie pour portes	12
08 80 50	Vitrages	8
<b>DIVISION 09</b>	<b>REVÊTEMENT DE FINITION</b>	
09 21 99	Cloisons et plafonds de gypse – travaux de petite envergure	8
09 30 13	Carrelage de céramique	7
09 51 99	Plafonds acoustiques – travaux de petite envergure	7
09 65 12	Revêtement de sol souple en feuilles et plinthe de caoutchouc	6
09 65 16	Panneaux muraux en P.V.C.	5
09 67 14	Revêtement de plancher sans joint en résine de polyuréthane	9
09 91 99	Peintures - travaux de petite envergure	9
<b>DIVISION 10</b>	<b>OUVRAGES SPÉCIAUX</b>	
10 21 13.19	Cabines de toilettes à cloisons en plastique	5
10 22 13	Cloisons grillagées	6
10 28 10	Accessoires de salles de toilettes et salle de bain	6
10 44 16.19	Extincteurs portatifs	3
10 51 13	Armoires vestiaires métalliques	3
<b>DIVISION 11</b>	<b>MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENTS</b>	
11 40 00	Service alimentaire	1
11 40 10	Service alimentaire – Équipement courant	52
11 40 20	Service alimentaire – Équipement fabriqué sur mesure	58
11 41 10	Service alimentaire – Chambre de réfrigération et de congélation	28
<b>PARTIE 2 DE 2</b>		
<b>DIVISION 21</b>	<b>LUTTE CONTRE LES INCENDIES</b>	

<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
21 05 01	Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux	6
21 13 13	Système d'extincteurs automatique sous eau	13
<b>DIVISION 22</b>	<b>PLOMBERIE</b>	
22 11 16	Tuyauterie d'eau domestique	8
22 13 17	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Fonte et cuivre	3
22 13 18	Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Plastique	3
22 42 01	Plomberie – Appareils spéciaux	9
22 42 03	Lavabos, W.-C. et urinoirs – Type commercial	5
22 42 16	Éviers et cuiviers – Type commercial	3
22 47 00	Fontaines et refroidisseurs d'eau	3
<b>DIVISION 23</b>	<b>CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR</b>	
23 05 05	Installation de la tuyauterie	7
23 05 13	Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA	5
23 05 16	Lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA	2
23 05 17	Soudage de la tuyauterie	4
23 05 19.01	Thermomètres et manomètres pour tuyauteries	4
23 05 23.01	Robinetterie – Bronze	5
23 05 23.02	Robinetterie – Fonte	6
23 05 23.03	Robinetterie – Acier moulé	7
23 05 23.04	Robinetterie à tournant lubrifié	6
23 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA	9
23 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA	6
23 05 53.01	Identification des réseaux et des appareils mécaniques	7
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	7
23 05 94	Essai sous pression des réseaux aérauliques	4
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	6
23 07 15	Calorifuges pour tuyauteries	8
23 08 01	Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques	3

<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
23 08 02	Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installation mécaniques	3
23 22 13	Tuyauterie – Réseaux de vapeur et de condensats	7
23 22 14	Accessoires pour réseaux de distribution de vapeur	5
23 22 23	Pompes – Réseaux de vapeur et de condensats	5
23 23 00	Réseaux frigorifiques – Tuyauterie	7
23 31 13.01	Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 pa	8
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air	5
23 33 14	Registres d'équilibrage	3
23 33 15	Registres de réglages	3
23 33 46	Conduits d'air flexibles	3
23 34 00	Ventilateurs pour installations de CVCA	6
23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles	3
23 37 20	Louvres, prises d'air et autres événements	3
23 73 11	Traitement de l'air – Appareils monobloc	6
23 81 40	Pompes à chaleur à air et à eau	7
<b>DIVISION 25</b>	<b>AUTOMATISATION INTÉGRÉE</b>	
25 01 11	SGE – Démarrage, vérification et mise en service	7
25 01 12	SGE – Formation	3
25 05 01	SGE – Prescriptions générales	8
25 05 02	SGE – Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen	5
25 05 03	SGE – Dossier de projet	4
25 05 54	SGE – Identification du matériel	3
25 05 60	SGE – Installation	6
25 08 20	SGE – Garantie et maintenance	5
25 10 01	SGE – Réseaux locaux (LAN)	3
25 30 01	SGE – Contrôleurs de bâtiments	8
25 30 02	SGE – Instrumentation locale	18
25 90 01	SGE – Exigences particulières au site et séquences de	4

<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
	fonctionnement des systèmes	
<b>DIVISION 26</b>	<b>ÉLECTRICITÉ</b>	
26 05 00	Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux	14
26 05 20	Connecteurs pour câbles et boîtes 0–1000 V	3
26 05 21	Fils et câbles (0 – 1000 V)	3
26 05 28	Mise à la terre du secondaire	4
26 05 29	Supports et suspensions pour installations électriques	3
26 05 31	Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	2
26 05 32	Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires	3
26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits	5
26 12 16.01	Transformateurs secs – Primaire jusqu'à 600 V	3
26 24 16.01	Panneaux de distribution à disjoncteurs	10
26 27 26	Dispositif de câblage	5
26 28 13.01	Fusibles – Basse tension	2
26 28 16.02	Disjoncteurs sous boîtier moulé	3
26 28 20	Dispositifs de protection contre les fuites à la terre – Class A	3
26 28 23	Interrupteurs à fusibles et sans fusibles	3
26 29 01	Contacteurs	3
26 29 03	Dispositifs de commande	3
26 29 10	Démarrateurs jusqu'à 600 V	4
26 50 00	Éclairage	5
26 52 00	Éclairage de sécurité	3
26 53 00	Indicateurs lumineux de sortie	2
<b>DIVISION 27</b>	<b>COMMUNICATIONS</b>	
27 05 14 A	Fils et câbles pour les systèmes de sécurité	6
27 05 28	Canalisations pour réseaux de télécommunications	3
27 51 16	Système de sonorisation	15
<b>DIVISION 28</b>	<b>SECURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUES</b>	
28 13 00	Système de contrôles des portes	13

<i>No. de section</i>	<i>Titre de section</i>	<i>No. Pages</i>
28 13 05	Système d'alarmes portatives personnelles	12
28 13 10	Dispositif d'alarmes fixes	10
28 31 00.01	Système multiplex d'alarme incendie	7
<b>DIVISION 31</b>	<b>TERRASSEMENT</b>	
31 23 10	Excavation et remblai	4

**ANNEXES :**

Étude géotechnique – Affaissement de la dalle du bloc « U »

41 pages

**LISTE DES DESSINS :****ARCHITECTURE**

A01	PAGE TITRE / TITLE PAGE
A02	ANALYSE DE CODE ET RÉSISTANCE AU FEU / CODE ANALYSIS AND FIRE SEPARATION
A03	PLAN DE DÉMOLITION / DEMOLITION PLAN
A04	PLAN DE DÉMOLITION / DEMOLITION PLAN
A05	PLANS / PLANS
A06	PLAN DE PLAFOND RÉFLÉCHI / REFLECTED CEILING PLAN
A07	PLAN DE TOITURE / ROOF PLAN
A08	PLAN DE DRAINAGE / DRAINAGE PLAN
A09	COUPES DE BÂTIMENT / BUILDING SECTIONS
A10	ÉLÉVATIONS INTÉRIEURES / INTERIOR ELEVATIONS
A11	DÉTAILS ET COUPES / DETAILS AND SECTIONS
A12	DÉTAILS – ÉBÉNISTERIE / DETAILS CABINETRY
A13	DÉTAILS / DETAILS
A14	CLOISONS INTÉRIEURES / INTERIOR WALLS
A15	BORDEREAU DE PORTES ET FENÊTRES / DOORS AND WINDOWS SCHEDULES
A16	PLAN DES FINIS / FINISH PLAN

**STRUCTURE**

S01	NOTES GÉNÉRALES / GENERAL NOTES
S02	PLAN EXISTANT DU RDC, PLAN DE DÉMOLITION / EXISTING GROUND FLOOR PLAN, DEMOLITION PLAN
S03	PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE EXISTANT ET COUPES / EXISTING GROUND FLOOR PLAN AND SECTIONS
S04	PLAN DE TOIT EXISTANT ET COUPE / EXISTING ROOF PLAN AND SECTIONS
S05	DÉTAILS DE MACONNERIE, COUPES ET DÉTAILS / MASONRY DETAILS, SECTIONS AND DETAILS

**MÉCANIQUE**

M01	LÉGENDE - UNITÉ U / LEGEND - UNIT U
M02	LÉGENDE - UNITÉ U / LEGEND - UNIT U
M03	LÉGENDE - UNITÉ U / LEGEND - UNIT U
M04	VENTILATION - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - DÉMOLITION / VENTILATION - FIRST FLOOR - UNIT U - DEMOLITION
M05	VENTILATION - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - MODIFIÉ / VENTILATION - FIRST FLOOR - UNIT U - MODIFIED

M06	VENTILATION - TOIT - UNITÉ U - MODIFIÉ / VENTILATION - ROOF - UNIT U - MODIFIED
M07	PLOMBERIE - DISTRIBUTION EAU DOMESTIQUE - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - DÉMOLITION / PLUMBING - DOMESTIC WATER DISTRIBUTION - FIRST FLOOR - UNIT U - DEMOLITION
M08	PLOMBERIE - DISTRIBUTION EAU DOMESTIQUE - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - MODIFIÉ / PLUMBING - DOMESTIC WATER DISTRIBUTION - FIRST FLOOR - UNIT U - MODIFIED
M09	PLOMBERIE - DRAINAGE SANITAIRE ET PLUVIAL - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - DÉMOLITION / PLUMBING - SANITARY AND STORM DRAIN - FIRST FLOOR - UNIT U - DEMOLITION
M10	PLOMBERIE - DRAINAGE SANITAIRE ET PLUVIAL - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - MODIFIÉ / PLUMBING - SANITARY AND STORM DRAIN - FIRST FLOOR - UNIT U - MODIFIED
M11	PROTECTION CONTRE L'INCENDIE - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - DÉMOLITION / FIRE PROTECTION - FIRST FLOOR - UNIT U - DEMOLITION
M12	PROTECTION CONTRE L'INCENDIE - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - MODIFIÉ / FIRE PROTECTION - FIRST FLOOR - UNIT U - MODIFIED
M13	CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - DÉMOLITION / HEATING AND COOLING - FIRST FLOOR - UNIT U - DEMOLITION
M14	CHAUFFAGE ET REFROIDISSEMENT - 1ER ÉTAGE - UNITÉ U - MODIFIÉ / HEATING AND COOLING - FIRST FLOOR - UNIT U - MODIFIED
M15	RÉGULATION AUTOMATIQUE - DIAGRAMMES - MODIFIÉ / AUTOMATIC REGULATION - DIAGRAMS - MODIFIED
M16	DÉTAILS / DETAILS
M17	DÉTAILS / DETAILS
M18	DÉTAILS / DETAILS
M19	DÉTAILS / DETAILS
M20	TABLEAUX/TABLES

**ÉLECTRIQUE**

E01	LÉGENDE ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL LEGEND
E02	LÉGENDE ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL LEGEND
E03	DISTRIBUTION ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL DISTRIBUTION
E04	ÉCLAIRAGE - 1ER ÉTAGE – DÉMOLITION / LIGHTING - 1ST FLOOR - DEMOLITION
E05	ÉCLAIRAGE - 1ER ÉTAGE – MODIFIÉ / LIGHTING - 1ST FLOOR - MODIFIED
E06	SERVICES - SOUS-SOL – MODIFIÉ / SERVICES - BASEMENT - MODIFIED
E07	SERVICES - 1ER ÉTAGE – DÉMOLITION / SERVICES - 1ST FLOOR - DEMOLITION
E08	SERVICES - 1ER ÉTAGE – MODIFIÉ / SERVICES - 1ST FLOOR - MODIFIED
E09	SERVICES / CONDUITS POUR SÉCURITÉ - 1ER ÉTAGE – MODIFIÉ / SERVICES/CONDUITS FOR SECURITY - 1ST FLOOR - MODIFIED
E10	SERVICES - TOIT – MODIFIÉ / SERVICES - ROOF - MODIFIED
E11	SERVICES ALIMNETATION TEMPORAIRE BLOC U MODIFIÉ / TEMPORARY FEED SERVICE BLOC U MODIFIED
E12	ALARME INCENDIE - 1ER ÉTAGE – MODIFIÉ / FIRE ALARM - 1ST FLOOR - MODIFIED
E13	DÉTAILS ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL DETAILS
E14	DÉTAILS ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL DETAILS
E15	PANNEAUX ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL PANELS
E16	PANNEAUX ÉLECTRIQUE / ELECTRICAL PANELS

**SECURITÉ**

SE01	SYSTÈME DE SÉCURITÉ- IMPLANTATION / SECURITY - LAYOUT
SE02	SYSTÈME DE SÉCURITÉ- IMPLANTATION / SECURITY – LAYOUT
SE03	SYSTÈME DE SÉCURITÉ - DEMANTÈLEMENT/ SECURITY - DISMANTLING

**SERVICE ALIMENTAIRE**

I-01	PLAN D'AGENCEMENT GÉNÉRAL ET LISTE DES ÉQUIPEMENTS GENERAL DISPOSITION LAYOUT AND EQUIPMENT LIST
------	---

I-02	PLAN DE DÉPRESSION DE PLANCHER ET DU RENFORT MURAL ET LÉGENDES FLOOR DEPRESSION LAYOUT, WALL REINFORCEMENT AND LEGENDS
I-03	PLAN DE LOCALISATION DES SERVICES MÉCANIQUES ET ÉLECTRIQUES LOCALISATION LAYOUT FOR MECHANICAL AND ELECTRICAL SERVICES
I-04	PLAN D'AGENCEMENT GÉNÉRAL DES HOTTES DE VENTILATION GENERAL LAYOUT OF VENTILATION HOODS
I-05	PLAN COUPES ET ÉLEVATIONS DES HOTTES DE VENTILATION PLAN SECTION AND ELEVATIONS OF VENTILATION HOODS
I-06	SCHÉMAS DE RACCORDEMENT ÉLECTRIQUES PLOMBERIE ET PANNEAU DE CONTRÔLE ELECTRICAL PLUMBING AND CONTROL PANEL FOR VENTILATION HOODS
I-07	PLAN DU DESSUS DES PLAFOND ET DESSOUS DES CHAMBRES FROIDES CEILING TOP VIEW AND UNDERVIEW OF COLD ROOMS
I-08	ÉLEVATIONS ET COUPES DES CHAMBRES FROIDES WALK-IN COLD ROOMS ELEVATION AND SECTIONS
I-09	COUPES ET DÉTAILS DES CHAMBRES FROIDES WALK-IN COLD ROOM SECTIONS AND DETAILS
I-10	COUPES ET DÉTAILS DES CHAMBRES FROIDES WALK-IN COLD ROOM SECTIONS AND DETAILS
I-11	DÉTAILS DES MOBILIERS FURNITURE DETAILS
I-12	DÉTAILS DES MOBILIERS FURNITURE DETAILS
I-13	DÉTAILS DES MOBILIERS FURNITURE DETAILS
I-14	DÉTAILS ET ÉLEVATIONS DETAILS AND ELEVATIONS
I-15	COUPES ET DÉTAILS SECTIONS AND DETAILS
I-16	COUPES ET DÉTAILS SECTIONS AND DETAILS
I-17	COUPES ET DÉTAILS SECTIONS AND DETAILS
I-18	COUPES ET DÉTAILS SECTIONS AND DETAILS
I-19	COUPES ET DÉTAILS SECTIONS AND DETAILS
I-20	COUPES ET DÉTAILS SECTIONS AND DETAILS

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Les dessins doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
    - .1 Les détails de montage.
    - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.
  - .3 Soumettre les documents suivants avec les dessins et les fiches techniques.
    - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
    - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
    - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
    - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
    - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
  - .4 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

**1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.



- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
  - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
    - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
    - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
    - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
    - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
    - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
    - .7 Le code de couleurs.
  - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
    - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
  - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
    - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
    - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
    - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .5 Approbation
    - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant du Ministère deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. À moins de directives contraires de la part du Représentant du Ministère, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.

- .2 Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'E et E et le soumettre de nouveau au Représentant du Ministère.
- .6 Renseignements additionnels
  - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .7 Documents à conserver sur place
  - .1 Le Représentant du Ministère fournira un (1) jeu de dessins de mécaniques reproductibles. Fournir le nombre de jeux requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
  - .2 Reporter les renseignements notés sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
  - .3 Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
  - .4 Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- .8 Dessins d'après exécution
  - .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage) de réseaux de CVCA, compléter les dessins d'après exécution.
  - .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
  - .3 Soumettre les dessins au Représentant du Ministère aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
  - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage de réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
  - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel E et E.
- .9 Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

**1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

- .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fournir les pièces de rechange qui suivent.
  - .1 Un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe.
  - .2 Une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe.
  - .3 Un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur.
  - .4 Un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau.
  - .5 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
- .3 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/ matériel, selon les recommandations des fabricants.
- .4 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

#### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 Sans objet**

**Partie 3 Exécution****3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE**

- .1 Effectuer les travaux de peinturage conformément à la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

**3.3 NETTOYAGE DES SYSTÈMES**

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

**3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

**3.5 DÉMONSTRATION**

- .1 Le Représentant du Ministère utilisera certains appareils, matériels et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .2 Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'E et E quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériels et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
- .3 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'E et E, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.
- .4 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .5 Le Représentant du Ministère enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

**3.6 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.7 PROTECTION**

- .1 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, du matériel et des systèmes.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 National Fire Prevention Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN4 S543-M984, Standard for Internal Lug Quick Connect Couplings for Fire Hose.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les produits visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
    - .1 les matériaux de fabrication;
    - .2 la finition;
    - .3 la méthode d'ancrage;
    - .4 le nombre d'ancrages;
    - .5 les supports;
    - .6 les éléments de renfort;
    - .7 les détails d'assemblage;
    - .8 les accessoires.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis des éléments suivants :
    - .1 têtes d'extincteur de chaque type;
    - .2 plaques indicatrices.

- .5 Rapports des essais
  - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .6 Certificats
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .7 Instructions du fabricant
  - .1 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .8 Documents/échantillons à soumettre aux fins du contrôle de la qualité sur place
  - .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fiches d'exploitation, fiches techniques et fiches d'entretien requises, qui seront jointes au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Données techniques tirées des catalogues et de la documentation du fabricant, y compris le numéro de modèle, le type et les dimensions, pour les éléments mentionnés ci-après.
  - .1 Tuyaux et raccords.
  - .2 Soupapes d'alarme.
  - .3 Appareils de robinetterie, y compris les robinets-vannes, les clapets de retenue et les robinets à soupape.
  - .4 Cloches hydrauliques.
  - .5 Têtes d'extincteur.
  - .6 Supports et suspensions pour tuyauterie.
  - .7 Contacteurs de pression (pressostats) ou de débit.
  - .8 Raccords pompiers.
  - .9 Pompe de surpression.
  - .10 Accouplements mécaniques.
- .3 Dessins
  - .1 Schémas du réseau (tuyauterie et têtes d'extincteur)
    - .1 Préparer des dessins d'exécution montrant le plan d'aménagement du réseau, conformément aux exigences de la norme NFPA 13 concernant les dessins d'exécution (plans).

- .2 Les dessins doivent montrer les détails essentiels à l'installation de l'ensemble des éléments selon les règles de l'art.
- .3 Ils doivent comprendre des détails ainsi que des vues en plan, en coupe et en élévation de la tuyauterie d'alimentation.
- .4 Ils doivent comprendre une représentation schématique de la tuyauterie d'alimentation, y compris les tuyaux, les appareils de robinetteries, les raccords et les accessoires connexes, ainsi que des schémas de câblage point à point.
- .2 Schémas de câblage
- .4 Données de calcul
  - .1 Calculs de conception du système.
  - .2 Document indiquant le type et les caractéristiques de conception de chaque système et certifiant que la performance de chacun a été conforme aux prescriptions pendant une période d'au moins 18 mois.
- .5 Rapports des essais effectués sur place
  - .1 Essais préliminaires de la tuyauterie.
- .6 Dossier de projet
  - .1 Fournir les dessins d'après exécution relatifs à chaque système.
    - .1 Une fois les travaux terminés mais avant la réception définitive, soumettre un jeu complet de dessins d'après exécution relatifs à chaque système, à joindre au dossier du projet.
    - .2 Soumettre des dessins exécutés sur support Mylar reproductible, comportant un cartouche identique à celui des dessins contractuels pleine grandeur.
- .7 Manuels d'exploitation et d'entretien
  - .1 Fournir les calculs hydrauliques détaillés, de même que le rapport récapitulatif, le certificat de l'Entrepreneur concernant les matériels et les essais pour la tuyauterie hors sol et tout autre document pertinent, et les joindre au manuel indiqué, selon la norme NFPA 13.

## **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification
  - .1 Installateur : entreprise ou personne spécialisée dans l'installation de systèmes d'extincteurs automatiques sous eau, avec expérience et références à l'appui.
- .2 Les accouplements et les raccords rainurés, la robinetterie, les outils de rainurage et les appareils spéciaux doivent provenir du même fabricant. La date de fabrication doit être estampée sur le corps des accouplements, sur les raccords et sur le corps des appareils de robinetterie, aux fins de la traçabilité et de l'assurance de la qualité.



**1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN**

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux/matériels de rechange/d'entretien conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .2 Fournir les têtes d'extincteur de rechange et les outils nécessaires, selon la norme NFPA 13.

**1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et protection
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels à l'intérieur dans un endroit sec.
  - .2 Entreposer les matériaux et les matériels dans des conditions de température et d'humidité conformes aux recommandations du fabricant, et les protéger contre les intempéries.

**Partie 2 Produit****2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Concevoir les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau conformément aux exigences et aux recommandations de la norme NFPA 13, selon les calculs hydrauliques, pour une distribution uniforme de l'eau dans toute la zone protégée.
- .2 Les systèmes mis en œuvre doivent être complets et prêts à être utilisés, et ils doivent comporter tous les matériels, les éléments et les accessoires intérieurs et extérieurs nécessaires à cette fin.
- .3 Concevoir chaque système en tenant compte de toutes les caractéristiques constructives et de tous les ouvrages et éléments tels les espaces dissimulés, la tuyauterie, les matériels électriques et les conduits d'air, indiqués en détail sur les dessins d'atelier.
- .4 Déterminer l'emplacement des têtes d'extincteur en fonction de celui des panneaux/carreaux de plafond, des appareils d'éclairage et des diffuseurs d'air.
- .5 Les matériels et les dispositifs de protection incendie doivent être approuvés par les ULC pour utilisation dans un système d'extincteurs automatique sous eau.

- .6 Concevoir le système en prévoyant une protection parasismique dans le cas des bâtiments situés dans des zones sismiques 3 et 4, et une protection pour services essentiels ou pour risques très élevés dans le cas des bâtiments situés dans la zone sismique 2.
- .7 Emplacement des têtes d'extincteur
  - .1 Déterminer l'emplacement des têtes d'extincteur en fonction des caractéristiques du plafond; l'espacement entre les têtes ne doit pas dépasser celui indiqué dans la norme NFPA 13 pour un risque ordinaire groupe 1.
  - .2 Assurer un espacement uniforme des têtes d'extincteur le long des canalisations de dérivation.
- .8 Distribution d'eau
  - .1 Veiller à ce que la distribution d'eau soit uniforme dans toute l'aire ou dans tout le secteur protégé par les têtes d'extincteur sollicitées.
  - .2 Le débit des têtes les plus défavorisées hydrauliquement doit correspondre à 100 % de la densité d'arrosage prescrite.
- .9 Densité d'arrosage
  - .1 Le diamètre de la tuyauterie doit permettre d'assurer la densité d'arrosage prescrite lorsque le système fonctionne au débit total maximal prescrit.
  - .2 La densité d'arrosage des surfaces horizontales situées sous les têtes en fonction doit être de 6,12 L/min/m<sup>2</sup>.
- .10 Surface d'application
  - .1 Surface de 139 m<sup>2</sup> la plus défavorisée hydrauliquement, déterminée selon la norme NFPA 13.
- .11 Débit prévu pour lances extérieures
  - .1 Prévoir, dans les calculs hydrauliques, un débit d'alimentation pour les lances extérieures.
- .12 Pertes par frottement
  - .1 Calculer les pertes par frottement à l'intérieur des canalisations à l'aide de la formule Hazen-Williams, avec une valeur C de 120 dans le cas des canalisations en acier, de 150 dans le cas des canalisations en cuivre, et de 140 dans le cas des canalisations en fonte à garnissage intérieur en ciment.
- .13 Alimentation en eau
  - .1 Un test de pression conforme à NFPA 291 devra être exécuté sur la borne située à l'extérieur du bâtiment « U » dès que le Représentant du Ministère donnera son aval au test. Par la suite, les calculs hydrauliques devront être basés sur les résultats du test de l'entrée d'eau.

**2.2 TUYAUTERIE HORS SOL**

- .1 Fournir les éléments de raccordement de la tuyauterie ainsi que les éléments permettant de réaliser les changements de direction.
  - .1 La modification du diamètre de la tuyauterie doit être réalisée au moyen de raccords de réduction; les manchons de réduction ne sont pas permis.
- .2 Les soudures doivent être exécutées en atelier; les soudures exécutées sur place sont permises.
- .3 Dans les locaux, aires et secteurs où il y a des plafonds suspendus, la tuyauterie doit être dissimulée.

**2.3 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET RACCORDS**

- .1 Tuyauterie
  - .1 En métal ferreux : selon la norme NFPA 13.
  - .2 En cuivre : selon la norme NFPA 13.
- .2 Raccords et joints selon la norme NFPA 13
  - .1 Pour tuyauterie en métal ferreux : raccords et joints à visser, à souder, à brides ou à embouts rainurés par roulage.
    - .1 Accouplements rainurés : comportant deux segments de logement en fonte ductile, un joint d'étanchéité agissant en pression, des écrous et des boulons d'assemblage en acier électrozingué; corps avec décalage angulaire des contrebrides assurant la rigidité de l'ensemble et permettant un contrôle visuel du contact entre les deux contrebrides.
  - .2 Pour tuyauterie en cuivre : raccords et joints à visser, à souder (soudure tendre) ou à braser, et rainurés.
  - .3 Des raccords à visser destinés à recevoir le raccord télescopique fileté des têtes d'extincteur, pendantes et inversées, doivent être prévus.
  - .4 Les raccords à bout lisse avec joints mécaniques et les raccords à éléments d'assemblage en acier qui s'agrippent aux tuyaux lors de la mise en pression du réseau sont permis.
  - .5 Des tuyaux et des raccords à embouts rainurés par roulage et à garniture de caoutchouc peuvent être utilisés avec des joints mécaniques dans le cas des canalisations de 32 mm de diamètre et plus.
  - .6 Les raccords doivent être homologués ULC pour utilisation dans des systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
  - .7 Les raccords, les joints mécaniques et les garnitures de caoutchouc doivent provenir du même fabricant.
  - .8 Les tés à prise latérale avec raccords à garniture de caoutchouc sont permis.
  - .9 Les tuyaux et les raccords doivent être en acier.

- .3 Robinetterie
  - .1 Les appareils de robinetterie doivent être homologués ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
  - .2 Robinets-vannes à manœuvre d'ouverture dans le sens antihoraire.
  - .3 Clapets de retenue doivent être du type à abattant à bride, à ouverture libre ou à ressort, avec orifice d'inspection et de visite à bride et à plaque couvercle dans le cas des clapets de 10 cm de diamètre et plus.
- .4 Suspensions
  - .1 Les suspensions doivent être homologuées ULC pour utilisation dans un système de protection incendie, conformément à la norme NFPA.

## **2.4 TÊTES D'EXTINCTEUR**

- .1 Exigences générales : têtes d'extincteur selon la norme NFPA 13, homologuées ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
- .2 Types de têtes d'extincteur: Se référer aux plans pour le type.
- .3 Les têtes d'extincteur doivent comporter un orifice de décharge de 1.2 cm de diamètre nominal.
  - .1 Les têtes d'extincteur et les grilles de protection doivent être en matériau résistant à la corrosion, selon la norme NFPA 13.
  - .2 Les rosaces ne doivent pas avoir plus de 25 mm de profondeur.
  - .3 Les coupelles ne sont pas permises.

## **2.5 SOUPAPES D'ALARME**

- .1 Soupapes d'alarme à clapet, selon la norme NFPA 13, homologuées ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
- .2 Soupapes d'alarme à pression variable, avec robinet d'essai de l'alarme, robinet d'arrêt de l'alarme, robinet de vidange, manomètres et accessoires nécessaires au bon fonctionnement du système.
- .3 Prévoir une soupape complète avec éléments internes pouvant être remplacés sur place sans qu'il soit nécessaire de déposer la soupape.

## **2.6 CONTACTEURS DE SURVEILLANCE**

- .1 Caractéristiques générales : contacteurs conformes à la norme NFPA 13, homologués ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
- .2 Contacteurs reliés aux appareils de robinetterie
  - .1 Contacteurs reliés mécaniquement au corps des appareils de robinetterie, avec contacts normalement ouverts et contacts normalement fermés, conçus pour assurer la surveillance du système.
- .3 Contacteurs de pression (pressostats) ou de débit
  - .1 À contacts normalement ouverts et contacts normalement fermés, conçus pour assurer la surveillance du système.

- .2 Avec conjoncteur-disjoncteur assurant la transmission automatique du signal d'alarme au système d'alarme incendie du bâtiment ou de l'installation.
- .3 Raccordés au système d'alarme du bâtiment ou de l'installation.
- .4 Raccordement électrique selon la section 28 31 00.01 - Système multiplex d'alarme incendie.
- .5 Actionneur d'alarme : temporisation mécanique à membrane, réglable entre 10 et 60 secondes, à réarmement instantané.
- .4 Manocontacteurs d'alarme
  - .1 Contacteurs avec contacts normalement ouverts et contacts normalement fermés, conçus pour assurer la surveillance du système.

## **2.7 MANOMÈTRES**

- .1 Manomètres homologués ULC, conformes à la section 23 05 19.01 - Thermomètres et manomètres pour réseaux de tuyauterie.
- .2 Pression maximale égale à deux fois, au moins, la pression de service au point d'installation.

## **2.8 MANCHONS DE TRAVERSÉE**

- .1 Des manchons doivent être installés aux endroits où la tuyauterie traverse des murs.
- .2 Les manchons doivent être bien assujettis en place durant les travaux de construction.
- .3 Les manchons doivent être de longueur suffisante pour couvrir toute l'épaisseur des murs traversés.
- .4 Un espace annulaire de 2.5 cm doit être laissé entre la paroi extérieur des canalisations et la paroi intérieur des manchons ou des orifices de traversée.
  - .1 L'espace annulaire être rempli de laine minérale isolante bien compactée.
  - .2 Aux deux extrémités des manchons ou des orifices de traversée, l'espace annulaire doit être scellé.
  - .3 Dans le cas des murs et des planchers coupe-feu, les extrémités des manchons de traversée doivent être scellées avec un matériau de remplissage homologué ULC.
- .5 Traversées de murs.
  - .1 Manchons en acier galvanisé par immersion à chaud.
  - .2 Des ouvertures de traversée sans manchon peuvent être pratiquées dans les murs en maçonnerie et en béton à la condition que les vides de la paroi annulaire soient remplis de mortier et que ce dernier soit bien lissé.

## **2.9 ROSACES**

- .1 Rosaces métalliques monobloc pour tuyauterie traversant des murs dans des espaces non finis.

- .2 Rosaces en acier inoxydable dans les espaces finis.
- .3 Les rosaces métalliques posées dans des espaces non finis doivent être revêtues de peinture.

**2.10 RACCORDS D'ESSAI**

- .1 Le raccord d'essai doit être situé dans la partie la plus hydrauliquement défavorisée du réseau, à environ 3 m au-dessus du plancher, dans le cas de chaque système ou de chaque portion de système équipé d'un dispositif d'alarme.
- .2 La tuyauterie d'essai doit être située à un endroit où l'écoulement de l'eau sera facilement visible et n'entraînera aucun dommage à la propriété.
- .3 L'orifice de décharge doit avoir le même diamètre que celui de la tête d'extincteur correspondante.

**2.11 PLAQUES INDICATRICES**

- .1 Des plaques indicatrices approuvées, en métal, avec inscription dans les deux langues officielles, doivent être fixées de façon appropriée sur chaque appareil de robinetterie et chaque dispositif d'alarme, selon la norme NFPA 13.
- .2 Des plaques signalétiques indiquant les données de calcul hydraulique doivent être fixées de façon permanente sur les colonnes montantes de chaque système.

**2.12 ARMOIRES POUR MATÉRIELS D'ENTRETIEN/DE RECHANGE**

- .1 Une armoire servant à l'entreposage de têtes d'extincteur supplémentaires et d'une clé pour têtes d'extincteur doit être installée près de chaque soupape d'alarme. Le nombre et le type de têtes d'extincteur de rechange doivent être conformes à la norme NFPA 13.

**Partie 3 Exécution****3.1 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.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les systèmes d'extincteurs automatiques, les vérifier et les soumettre à un essai de réception conformément à la norme NFPA 13 et à la norme NFPA 25.

**3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie de niveau et d'équerre de manière qu'elle repose uniformément sur les supports et les suspensions. Ne pas fixer les suspensions à des plafonds en enduit.
- .2 S'assurer que l'intérieur et les extrémités de la nouvelle tuyauterie et de la tuyauterie existante sont exempts d'eau et de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'entrée de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

**3.4 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES**

- .1 Les travaux d'électricité connexes aux travaux faisant l'objet de la présente section doivent être exécutés conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Fournir et installer le système d'alarme incendie conformément à la section 28 31 00.01 - Système multiplex d'alarme incendie.
- .3 Fournir et installer le câblage de commande et d'alarme incendie, y compris les connexions au système d'alarme incendie, conformément aux exigences du Code canadien de l'électricité.
- .4 Acheminer le câblage dans des conduits métalliques rigides ou intermédiaires.

**3.5 DÉSINFECTION**

- .1 Désinfecter la nouvelle tuyauterie.
- .2 Remplir le réseau d'une solution contenant au moins 50 parties par million de chlore et la laisser agir pendant au moins 24 heures.
- .3 Vidanger la solution et rincer avec de l'eau propre jusqu'à ce que le taux maximal de chlore résiduel mesuré soit d'au plus 0.2 partie par million ou qu'il ne soit pas supérieur à la teneur en chlore résiduel du réseau d'alimentation domestique.
- .4 Procéder à au moins deux (2) échantillonnages du fluide véhiculé, qui devront être analysés et jugés satisfaisants par le laboratoire désigné, puis soumettre les résultats d'analyse avant de mettre le réseau en service.

**3.6 RACCORDEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION**

- .1 Aviser l'agent des contrats par écrit au moins 15 jours avant la date prévue du raccordement.
- .2 Fixer les colliers avec des boulons autour de la canalisation principale.
- .3 Fixer le robinet avec des boulons sur la canalisation de branchement. Ouvrir le robinet, fixer la machine à percer, réaliser la prise en charge, fermer le robinet et enlever la machine, le tout sans interrompre le service.

- .4 Fournir les matériaux et les matériels nécessaires à la réalisation du raccordement au réseau d'alimentation, et effectuer les travaux d'excavation, de remblayage et autres travaux connexes requis.

### **3.7 PEINTURAGE SUR PLACE**

- .1 Nettoyer et traiter la nouvelle tuyauterie, y compris, les tuyaux, les appareils de robinetterie, les conduits, les supports, les éléments métalliques divers et les accessoires; leur appliquer un primaire et les revêtir de peinture.
- .2 Appliquer les produits de revêtement sur des surfaces propres, sèches, avec des pinceaux propres.
- .3 Débarrasser la surface des éléments de la poussière, de la saleté, de la rouille et des scories de laminage lâches.
- .4 Une fois le nettoyage terminé, appliquer sur les surfaces une (1) couche de peinture primaire réactive d'une épaisseur de feuil sec de 0.3 mil et une (1) couche de peinture primaire au chromate de zinc d'une épaisseur de feuil sec d'au moins 1.0 mil.
- .5 Protéger les têtes d'extincteur durant les travaux de peinture.
- .6 Enlever les dispositifs ou revêtements protecteurs des têtes d'extincteur une fois le peinturage terminé.
- .7 Le cas échéant, enlever les têtes d'extincteur souillées de peinture et les remplacer par de nouvelles.
- .8 Revêtement de finition
  - .1 Aires finies
    - .1 Recouvrir la tuyauterie revêtue d'un primaire de deux (2) couches de peinture s'harmonisant avec les surfaces adjacentes.
    - .2 Recouvrir les appareils de robinetterie et les accessoires d'une (1) couche de peinture-émail aux résines alkydes de couleur rouge d'une épaisseur de feuil sec d'au moins 1.0 mil.
    - .3 Poser sur toute la tuyauterie des bandes en plastique auto-adhésives de couleur rouge à intervalles d'au plus 6 m.
  - .2 Aires non finies
    - .1 Recouvrir d'une (1) couche de peinture-émail aux résines alkydes de couleur rouge, d'une épaisseur de feuil sec de 1.0 mil la tuyauterie revêtue d'un primaire située dans les vides de plafond.
    - .2 Poser sur toute la tuyauterie des bandes en plastique auto-adhésives de couleur rouge à intervalles d'au plus 6 m.

### **3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais/Inspections sur place
  - .1 Effectuer, en présence du Représentant du Ministère, les essais requis afin de vérifier la conformité aux exigences prescrites.



- .2 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie avant de la dissimuler.
- .3 Essais préliminaires
  - .1 Procéder à un essai hydrostatique de chaque système à une pression manométrique de 200 lb/po<sup>2</sup> pendant une période de deux (2) heures, où il ne doit y avoir ni fuite ni chute de pression.
  - .2 Rincer la tuyauterie à l'eau potable conformément à la norme NFPA 13.
  - .3 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie installée dans les vides de plafond avant de réaliser les plafonds.
  - .4 Faire l'essai des dispositifs d'alarme et autres dispositifs connexes.
- .4 Inspections et essais définitifs
  - .1 Ne pas demander que soient effectués les essais et les inspections définitives avant que les essais préliminaires soient terminés et les corrections apportées.
  - .2 Soumettre la demande d'inspection définitive au moins 15 jours avant la date souhaitée.
  - .3 Refaire les essais requis selon les directives.
  - .4 Corriger les anomalies et procéder à des essais additionnels jusqu'à ce que les systèmes soient conformes aux exigences contractuelles.
  - .5 Fournir les appareils, les instruments, les dispositifs de raccordement, la main-d'œuvre nécessaires à la réalisation des essais.
  - .6 L'autorité compétente assistera aux essais et approuvera les systèmes avant leur réception.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux exigences spécifiées en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.
- .3 Essais sur place
  - .1 Les essais doivent être effectués en présence de l'autorité compétente.

**3.9 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B16.15, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
  - .2 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .3 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
  - .4 ANSI/ASME B16.24, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .2 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .3 ASTM B88M, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B242, Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)
- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS)
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).
  - .1 MSS-SP-67, Butterfly Valves.
  - .2 MSS-SP-70, Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-71, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction
  - .1 CNRC 38728F, Code national de la plomberie - Canada (CNP).
- .9 Transport Canada (TC)
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

## **1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges et les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

## **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Entreposer et gérer les matières dangereuses conformément à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 TUYAUX/TUBES**

- .1 Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment
  - .1 À installer hors sol : tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B88M.
  - .2 À enfouir ou à noyer : tubes en cuivre recuit, du type K, conformes à la norme ASTM B88M, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir.
- .2 Tuyauterie d'eau d'amorce de siphon à être enfouie ou coulée dans le béton.
  - .1 Conforme aux normes CSA-B137.5, ASTM F876, ASTM F877 et ANSI/NSF 61.
  - .2 Conçu pour une pression d'opération de 690 kPa (100 lb/po. ca.) à 82 °C (180 °F) et 1 100 kPa (160 lb/po. ca.) à 23 °C (73 °F).
  - .3 Muni d'une gaine de protection contre les rayons UV.

- .4 Dilatation thermique axiale maximale de 34 mm/5,56 °C/30,48 m (1,35 po/10 °F/100 pi).
- .5 Indice de propagation de la flamme d'au plus 25.
- .6 Indice de dégagement de fumée d'au plus 50.

## **2.2 RACCORDS**

- .1 Brides et raccords à brides en bronze, de classes 150 conformes à la norme ANSI/ASME B16.24.
- .2 Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125 conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.
- .3 Raccords en cuivre moulé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.
- .4 Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.
- .5 Raccords de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 : à embouts rainurés par roulage, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18 ou ANSI/ASME B16.22 et à la norme CSA B242.
- .6 Raccords de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2 : en cuivre forgé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.22 ou en cuivre moulé, conformes à la norme ANSI/ASME B16.18; avec pièces internes en acier inoxydable de nuance 301 et garnitures en EPDM, convenant à une pression de service de 1380 kPa.

## **2.3 JOINTS**

- .1 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, de 1.6 mm d'épaisseur : conformes à la norme AWWA C111.
- .2 Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles : série lourde, conformes à la norme ASTM A307.
- .3 Soudure tendre : alliage étain/cuivre.
- .4 Ruban en téflon : pour joints vissés.
- .5 Accouplements pour éléments à embouts rainurés : avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, et garniture EPDM.
- .6 Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : à revêtement intérieur thermoplastique.

## **2.4 ROBINETS-VANNES**

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
  - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin), selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
  - .1 Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin), selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## **2.5 ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Robinets à soupape, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
  - .1 Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur composite, remplaçable, chapeau taraudé et vissé, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets à soupape, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
  - .1 Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 150, catégorie 1 MPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur composite, remplaçable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## **2.6 CLAPETS DE RETENUE À BATTANT**

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
  - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
  - .1 Clapets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur à battant, en bronze, chapeau fileté et vissé, siège rectifiable, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## **2.7 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE**

- .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser
  - .1 Robinets de classe 150.
  - .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .2 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder
  - .1 Robinets conformes à la norme ANSI/ASME B16.18, classe 150.

- .2 Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE, levier en acier, avec adaptateurs NPT/cuivre, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 APPLICATION**

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

#### **3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux exigences du CNP.
- .2 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie, ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.
- .3 Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.
- .4 Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.
- .5 Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .6 Tuyauterie à enfouir
  - .1 Installer la tuyauterie sur une assise de sable lavé, bien compactée et conforme aux exigences de la norme AWWA (assise de classe B).
  - .2 Plier les tubes sans les plisser ou sans réduire leur section utile (diamètre intérieur). Utiliser le moins de raccords possible.

#### **3.3 ROBINETTERIE**

- .1 Isoler les canalisations de dérivation ainsi que les canalisations d'alimentation des matériels et des appareils sanitaires au moyen de robinets-vannes ou robinets à tournant sphérique.
- .2 Équilibrer le réseau de recirculation au moyen de robinets à soupape à dispositif de réglage protégé. Une fois les opérations d'équilibrage terminées, marquer la position des robinets et la noter sur les dessins d'après exécution.

#### **3.4 ESSAIS SOUS PRESSION**

- .1 Se conformer à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- .2 Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, soit 860 kPa ou la pression maximale de service.

### **3.5 RINÇAGE ET NETTOYAGE**

- .1 Rincer le réseau pendant une période de huit (8) heures. Rincer les sorties d'eau pendant deux (2) heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant 24 heures puis prélever un (1) échantillon d'eau du tronçon le plus long. Le soumettre au laboratoire désigné qui en fera l'analyse. Rincer le réseau pendant deux (2) heures supplémentaires puis prélever un autre échantillon aux fins d'analyse.

### **3.6 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE**

- .1 S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.
- .2 S'assurer que le système peut être vidangé complètement.
- .3 S'assurer que les anti-béliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

### **3.7 DÉSINFECTION**

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau conformément aux exigences de l'autorité compétente.
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation du Représentant du Ministère le rapport du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

### **3.8 MISE EN ROUTE**

- .1 Mettre le réseau en route une fois
  - .1 les essais hydrostatiques terminés;
  - .2 les travaux de désinfection terminés;
  - .3 le certificat d'épreuve délivré;
  - .4 le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.
- .3 Mise en route
  - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
  - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
  - .3 Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
  - .4 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.
- .4 Corriger les défauts décelés à la mise en route.



**3.9 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Échéancier
  - .1 Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement délivré par l'autorité compétente.
- .2 Marche à suivre
  - .1 S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.
  - .2 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage du circuit de recirculation d'eau chaude conformément à la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .3 Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.
  - .4 Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/ recirculation) afin de lutter contre Legionella.
  - .5 Vérifier la performance des régulateurs de température.
  - .6 S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.
  - .7 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un (1) robinet, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
  - .8 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.
- .3 Rapports
  - .1 Soumettre les rapports requis conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales. Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
  - .2 Soumettre les certificats des essais de pression et de débit effectués sur le branchement général, attestant que ces paramètres sont conformes aux exigences.

**3.10 EXPLOITATION**

- .1 Coordonner les exigences en matière d'exploitation et d'entretien, y compris le nettoyage et l'entretien des produits, des matériaux et des matériels utilisés dans le cadre des présents travaux, avec celles qui sont énoncées à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

**3.11 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B32, Standard Specification for Solder Metal.
  - .2 ASTM B306, Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
  - .3 ASTM C564, Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA B67, Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
  - .2 CAN/CSA-B70, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
  - .3 CAN/CSA-B125.3, Accessoires de robinetterie sanitaire.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36, Commercial Adhesives.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les adhésifs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2      Produit****2.1      TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES**

- .1 Tubes d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation, du type DWV, destinés à être installés hors sol : conformes à la norme ASTM B306.
  - .1 Raccords
    - .1 Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
    - .2 Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.3.
  - .2 Soudure tendre : selon la norme ASTM B32.

**2.2      TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES**

- .1 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires de ventilation, en fonte, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3, destinés à être enfouis dans le sol ou hors sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70, et recouverts d'une couche d'enduit protecteur
  - .1 Joints
    - .1 Joints mécaniques
      - .1 Colliers de serrage en acier inoxydable.
    - .2 Joints à emboîtement
      - .1 Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.
      - .2 Produits d'étanchéité pour application à froid.
  - .2 Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaire et de ventilation destinés à être installés hors sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70.
    - .1 Joints
      - .1 Joints à emboîtement
        - .1 Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.
      - .2 Joints mécaniques
        - .1 Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle et colliers de serrage en acier inoxydable.

**Partie 3      Exécution****3.1      APPLICATION**

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

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

**3.3 ESSAI**

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- .2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

**3.4 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.
  - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.
- .3 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .4 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux d'évacuation des eaux sanitaires, ventilation), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

**3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM D2235, Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
  - .2 ASTM D2564, Standard Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-B1800, Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les tuyaux et les produits d'étanchéité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposer les matériaux aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

**Partie 2****Produit****2.1****TUYAUX ET RACCORDS**

- .1 Tuyaux DWV destinés à être enfouis dans le sol, conformes aux normes suivantes :
  - .1 CAN/CSA B1800.

**2.2****JOINTS**

- .1 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en PVC : conforme à la norme ASTM D2564.
- .2 Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en ABS : conforme à la norme ASTM D2235.

**Partie 3****Exécution****3.1****APPLICATION**

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

**3.2****INSTALLATION**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.
- .2 Installer les éléments conformément aux exigences du Code national de la plomberie.

**3.3****ESSAI**

- .1 Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.
- .2 Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

**3.4****CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.
  - .2 Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.
  - .3 S'assurer qu'une tige de dégorgeement insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.
- .2 S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.

- .3 S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.
- .4 Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .2 American Water Works Association (AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C700, Standard for Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
  - .2 ANSI/AWWA C701, Standard for Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
  - .3 ANSI/AWWA C702, Standard for Cold Water Meters-Compound Type.
- .3 CSA International
  - .1 CSA-Série B64, Casse-vidé et dispositifs antirefoulement.
  - .2 CSA B79, Avaloirs et regards de nettoyage pour usage commercial et d'habitation.
  - .3 CAN/CSA-B356, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP, version .
- .5 Plumbing and Drainage Institute (PDI)
  - .1 PDI-G101, Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Installation and Maintenance.
  - .2 PDI-WH201, Water Hammer Arresters Standard.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les produits de plomberie. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Les dessins doivent montrer ou indiquer les matériaux de fabrication, les finis, la méthode d'ancrage, le nombre d'ancrages, les dimensions, les détails de construction et d'assemblage, les accessoires, pour le matériel et les appareils.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre les rapports d'inspection requis.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils spéciaux, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance.
  - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils.
  - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les matériaux de plomberie de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.

- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      AVALOIRS AU SOL**

- .1 Avaloirs au sol et caniveaux d'évacuation : conformes à la norme CSA B79.
- .2 Type AS-1 : tout usage, corps en fonte, de forme ronde, grille réglable de 102 mm de diamètre, panier à sédiments, raccord pour un amorceur de siphon, crépine en bronze au nickel, cuvette de captage incorporée et collerette d'étanchéité.
- .3 Type ASE-1 : à entonnoir, corps en fonte, cuvette de captage incorporée, collerette d'étanchéité, raccord pour un amorceur de siphon, grille réglable en bronze au nickel, de 102 mm de diamètre, avec entonnoir incorporé.

### **2.2      REGARDS DE NETTOYAGE**

- .1 Bouchons de dégorgement : manchon en fonte robuste avec vis en laiton et bouchon à visser en laiton ou en bronze, siège en plomb maté ou garniture en néoprène.
- .2 Tampons de visite
  - .1 Montage au mur : tampons carrés ou ronds, en acier inoxydable, montés d'affleurement ou en applique, munis de vis de fixation à tête noyée antivandale, avec cadre à bords biseautés et à pattes d'ancrage.
  - .2 Montage au sol : boîtes de visite rectangulaires ou rondes à corps et cadre en fonte, avec tampon fixé en place, ajustable, en bronze au nickel.
    - .1 Bouchons : à boulonner, en bronze, munis d'une garniture en néoprène.
    - .2 Tampons pour planchers en béton non finis : ronds ou carrés, en bronze au nickel, munis d'une garniture d'étanchéité et de vis inviolables.
    - .3 Tampons pour planchers revêtus de terrazzo : en laiton poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de terrazzo, munis de vis de blocage inviolables.
    - .4 Tampons pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de carreaux ou de linoléum, munis de vis de blocage inviolables.

### **2.3      ANTIBÉLIERS**

- .1 Appareils en acier inoxydable du type à soufflet : conformes à la norme PDI-WH201.

**2.4 DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT**

- .1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B64, destination selon les indications, du type à pression réduite.

**2.5 BRISE-VIDE**

- .1 Appareils conformes aux normes CSA de la série B64, atmosphériques avec raccord pour tuyau souple.
- .2 Tous les raccords des machines à café, machines à glace, lave-vaisselle et refroidisseur d'eau doivent être équipés d'un brise-vidé.

**2.6 CLAPETS DE NON-RETOUR**

- .1 Clapets à corps en fonte revêtue très robuste, munis d'un siège et d'un battant en bronze ainsi que d'un chapeau à visser.
- .2 Accès
  - .1 Accès en surface.
  - .2 Tuyau de visite avec tampon : 300 mm de profondeur au maximum.
  - .3 Boîte en acier avec tampon en acier muni d'une garniture d'étanchéité.
  - .4 Puits de visite en béton avec tampon, selon les indications.

**2.7 ROBINETS DE PUISAGE ET ROBINETS DE VIDANGE**

- .1 Robinets en bronze munis d'un dispositif anti-refoulement intégré, d'un embout fileté pour tuyau souple et d'un obturateur composite remplaçable. Dans les aires finies, les robinets doivent être chromés.

**2.8 AMORCEURS DE SIPHON**

- .1 Appareils tout bronze, avec brise-vidé intégré, embouts à souder et raccord d'évacuation de diamètre nominal NPS 1/2.

**2.9 FILTRES**

- .1 Filtres à corps incliné (Y), éprouvés à une pression manométrique de 860 kPa et munis d'un tamis amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable, à perforations de grosseur 20.
- .2 Filtres de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2, à corps en bronze, embouts à visser et chapeau en laiton.
- .3 Filtres de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2, à corps en fonte, embouts à brides et chapeau boulonné.

**2.10 INTERCEPTEURS DE GRAISSE**

- .1 Intercepteurs de graisse à encastrer, éprouvés conformément à la norme PDI G101 et CSA B481, au fini intérieur émaillé anti-acide, à monter d'affleurement avec le sol (avec tampon à surface antidérapante), munis d'un dispositif de réglage du débit, d'une mise à l'air libre appropriée, de chicane amovible et d'un couvercle renforcé en acier galvanisé étanche. Inclure une rallonge de 575 mm à valider au chantier.
- .2 Caractéristiques de 272 kg et 1136 l.
- .3 Inclure un raccord de soutirage de 75 mm ou plus.
- .4 Raccords de 150 mm à l'entrée et 150 mm à la sortie.

**Partie 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 œuvre 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**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 les appareils selon les exigences du Code canadien de la plomberie.
- .2 Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

**3.4 REGARDS DE NETTOYAGE**

- .1 Installer des regards de nettoyage au bas des colonnes d'évacuation des eaux usées (chute et renvoi) et des descentes pluviales, aux autres endroits mentionnés dans le code pertinent et à tous les endroits indiqués.

- .2 Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini, à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.
- .3 Le diamètre nominal des regards de nettoyage montés sur les collecteurs principaux et les colonnes d'évacuation des eaux usées doit être égal à celui de la canalisation, mais en aucun cas supérieur à NPS 4.

### **3.5 ANTIBÉLIERS**

- .1 Monter un antibélier sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire ou à chaque groupe d'appareils sanitaires.

### **3.6 DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT**

- .1 Installer des dispositifs anti-refoulement aux endroits indiqués et aux autres endroits prescrits dans le code, conformément aux normes pertinentes CSA de la série B64.
  - .1 Avaloirs.
  - .2 Clapets de non-retour.
  - .3 Groupes d'appoint d'eau.
  - .4 Intercepteurs de graisse.
- .2 Acheminer la décharge de chaque dispositif anti-refoulement jusqu'au-dessus de l'avaloir de l'évier de service le plus rapproché.

### **3.7 CLAPETS DE NON-RETOUR**

- .1 Monter un clapet de non-retour dans les canalisations principales d'égout aux endroits indiqués.
- .2 Installer les clapets de non-retour dans des fosses de visite, selon les indications.

### **3.8 ROBINETS DE PUISAGE ET ROBINETS DE VIDANGE**

- .1 Installer des robinets de puisage/vidange au bas de toutes les colonnes montantes, aux points bas des réseaux ainsi qu'aux endroits indiqués.

### **3.9 AMORCEURS DE SIPHON**

- .1 Installer un amorceur de siphon dans le cas des avaloirs au sol et de tout autre appareil indiqué.
- .2 Installer les amorceurs de siphon sur les canalisations d'alimentation en eau froide reliées, dans chaque cas, au plus rapproché des appareils sanitaires fréquemment utilisés. Les amorceurs de siphon doivent être dissimulés. L'installation de ces appareils doit être approuvée par le Représentant du Ministère
- .3 Munir les amorceurs de tubes en cuivre malléable et acheminer ces derniers jusqu'à un avaloir au sol.

**3.10 FILTRES**

- .1 Installer les filtres en prévoyant l'espace nécessaire à l'enlèvement des tamis pour permettre l'entretien.

**3.11 INTERCEPTEURS DE GRAISSE**

- .1 Installer les intercepteurs de graisse en prévoyant l'espace nécessaire à l'exécution des travaux d'entretien et en respectant les indications.

**3.12 MISE EN ROUTE**

- .1 Généralités
  - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, seulement à ce moment.
  - .1 Les essais hydrostatiques sont terminés.
  - .2 Les travaux de désinfection sont terminés.
  - .3 Le certificat d'épreuve est délivré.
  - .4 Le système de traitement de l'eau est en marche.
- .3 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

**3.13 ESSAI ET RÉGLAGE**

- .1 Généralités
  - .1 Mettre à l'essai et régler les appareils spéciaux selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux à ce moment.
  - .1 Les défauts décelés à la mise en route ont été rectifiés.
  - .2 Le certificat d'achèvement a été délivré par les autorités compétentes.
- .3 Tolérances
  - .1 Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa en plus ou en moins.
  - .2 Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.
- .4 Réglage
  - .1 S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond (1) au débit maximal ou (2) à 25 % du débit maximal, et que la pression est (1) au maximum et (2) au minimum.

- .5 Avaloirs au sol
  - .1 Vérifier le fonctionnement de l'amorceur de siphon.
  - .2 Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amorceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.
  - .3 Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.
  - .4 Vérifier si la grille est bien en place, accessible et facile à enlever.
  - .5 Nettoyer le panier à sédiments.
- .6 Brise-vide, dispositifs anti-refoulement et clapets de non-retour
  - .1 Vérifier si l'appareil et le tampon sont étanches et accessibles aux fins d'E et E.
  - .2 Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs anti-refoulement.
  - .3 S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est disposée de manière que toute décharge soit bien visible.
- .7 Portes de visite
  - .1 Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquels elles donnent accès.
- .8 Regards de nettoyage
  - .1 S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.
- .9 Antibéliers
  - .1 S'assurer que les antibéliers installés sont de type approprié et qu'ils sont correctement mis en place.
- .10 Filtres
  - .1 Nettoyer le tamis des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.
  - .2 S'assurer que le bouchon de dégorgement et le tamis sont faciles d'accès.
  - .3 S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.
- .11 Intercepteurs de graisse
  - .1 Mettre les appareils en route en respectant la marche à suivre et en utilisant les produits recommandés par le fabricant.
- .12 Robinets de puisage et de vidange
  - .1 S'assurer que le débit et la pression correspondent aux paramètres de calcul.
  - .2 Vérifier la présence de fuites; remplacer la rondelle de compression au besoin.



**3.14 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 (MS) - 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 (MS) - Exigences générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'E et E, et selon les prescriptions de la présente section.

**3.15 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.16 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 LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Groupe CSA
  - .1 CAN/CSA-Série B45, Appareils sanitaires (Contient B45.0, B45.1, B45.2, B45.3, B45.4, B45.5, B45.6, B45.7, B45.8 et B45.9).
  - .2 CSA B125.3, Plumbing Fittings (Accessoires de robinetterie sanitaire).
  - .3 CSA B651, Conception accessible pour l'environnement bâti.
- .2 Green Seal (GS)
  - .1 GS-36, Adhesives for Commercial Use.
- .3 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les appareils sanitaires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés.
    - .1 Les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service.
    - .2 La consommation ou le débit d'eau par chasse à la pression recommandée, caractéristique qui doit être réglée en usine.
    - .3 Pour les W.-C. et les urinoirs, la pression minimale de chasse requise.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit.
  - .1 Une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit.
  - .2 Les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires.
  - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les matériaux et le matériel prescrits de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produit****2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.
- .2 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CSA B125.3.
- .3 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- .4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications.
- .5 Appareils installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- .6 Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.
- .7 Cabinet d'aisance
  - .1 CA-1 : cabinet d'aisance pour montage au sol, sans réservoir :
    - .1 Cuvette : en porcelaine vitreuse, à action siphonique, à bord allongé et munie de chapeaux de boulons.
    - .2 Robinet de chasse : à membrane TPE, manette oscillante conforme à ADA, volume de 6 l par chasse avec casse-vide et fini chrome poli.
    - .3 Siège : en plastique massif et tiges de fixation en acier inoxydable.

- .2 CA-2 : cabinet d'aisance, pour montage mural, sans réservoir avec sortie arrière :
  - .1 Cuvette : en porcelaine vitreuse, à action siphonique, avec sortie et entrée arrière incluant support mural avec pattes.
  - .2 Robinet de chasse dissimulé : à membrane TPE, bouton-poussoir chromé, volume de 4,8 l par chasse, avec casse-vidé, composants dissimulés finis laiton et composants apparents finis chrome poli.
  - .3 Panneau d'accès : en acier inoxydable, calibre 14, 330 mm x 432 mm, prépercé pour bouton-poussoir et vis à l'épreuve du vandalisme.
  - .4 Siège : en plastique massif et tiges de fixation en acier inoxydable.
  - .5 Support/stabilisateur : de tuyauterie pour robinet de chasse.
- .8 Urinoir
  - .1 UR-1 : urinoir mural
    - .1 Urinoir : en porcelaine vitreuse, siphon intégré, entrée et sortie à l'arrière. Crépine en acier inoxydable à l'épreuve du vandalisme, incluant un bâti-porteur avec pattes.
    - .2 Robinet de chasse dissimulé : à membrane TPE, bouton-poussoir chromé, volume de 1,9 l par chasse, avec casse-vidé, composants dissimulés finis laiton brut et composants apparents finis chrome poli.
    - .3 Panneau d'accès : en acier inoxydable, calibre 14, 330 mm x 432 mm, prépercé pour bouton-poussoir et vis à l'épreuve du vandalisme.
- .9 Lavabos
  - .1 L-1 : lavabo à encastrer
    - .1 Cuvette : en porcelaine, 521 mm x 438 mm, forme ovale, trop-pleins jumelés à l'avant, percé 3 trous à 102 mm.
    - .2 Robinet : temporisé à fermeture lente avec bouton-poussoir, corps en laiton coulé, cycle de fonctionnement de 10 secondes fixé en usine, incluant mélangeur thermostatique pour lavabo conforme à CSA, ASSE 1016 et ASSE 1070.
  - .2 L-2 : lavabo à montage mural
    - .1 Cuvette : en porcelaine, 584 mm x 514 mm, pour installation avec bras support dissimulé, percé 3 trous à 102 mm., cache-siphon protecteur et incluant un support mural avec pattes.
    - .2 Robinet : temporisé à fermeture lente avec bouton-poussoir, corps en laiton coulé, cycle de fonctionnement de 10 secondes fixé en usine, incluant mélangeur thermostatique pour lavabo conforme à CSA, ASSE 1016 et ASSE 1070.

- .3 L-3 : lavabo à montage mural pour usage intensif
  - .1 Cuvette : en acier inoxydable, de calibre 14, 381 mm x 457 mm, construction monopièce à l'épreuve du vandalisme et supports muraux et un bâti-porteur dissimulé.
  - .2 Robinet : temporisé à fermeture lente avec bouton-poussoir, corps en laiton coulé, cycle de fonctionnement de 10 secondes fixé en usine, incluant mélangeur thermostatique pour lavabo conforme à CSA, ASSE 1016 et ASSE 1070.
- .10 Tuyauterie desservant chaque appareil
  - .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
    - .1 Canalisations chromées, rigides, flexibles, comportant un robinet d'arrêt à manœuvre par tournevis, des réducteurs et une rosace.
  - .2 Évacuation de l'eau
    - .1 Siphon P en laiton coulé et fini chrome poli avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
    - .2 Éléments chromés partout où ils sont apparents.
- .11 Consoles-supports
  - .1 Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils sanitaires, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES**

- .1 Hauteurs de montage
  - .1 Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant.
  - .2 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications.

- .3 Hauteur de montage des appareils de conception accessible : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées dans la norme CSA B651 le CNB.

### **3.3 RÉGLAGE**

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
  - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
  - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
  - .3 Dans le cas des robinets de chasse, faire les réglages nécessaires en fonction des conditions existant sur les lieux.
  - .4 Régler les robinets de chasse automatiques des cabinets d'aisance de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent durant les heures d'inoccupation des lieux.
- .3 Vérification
  - .1 Vérifier la chasse des cabinets d'aisance.
  - .2 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
  - .3 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
  - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-B45 Series, Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
  - .2 CAN/CSA-B125.3, Accessoires de robinetterie sanitaire.
  - .3 CAN/CSA-B651, Conception accessible pour l'environnement bâti.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les appareils sanitaires. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
  - .2 les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
  - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2 Produit****2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.

- .2 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.
- .3 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- .4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.
- .5 Appareils installés : provenant d'un même fabricant.
- .6 Robinetterie et accessoires installés : provenant d'un même fabricant.
- .7 Éviers à vadrouilles/Vidoirs
  - .1 Cuve CU-1 : en acier inoxydable nuance 316, calibre 16, incluant deux dossierets en acier inoxydable non perforé de 300 mm de hauteur; dimensions de 610 mm x 610 mm x 254 mm.
  - .2 Robinetterie et accessoires dissimulé : brise-vidé incorporé situé en un point élevé, tuyau en caoutchouc de 1 400 mm de longueur, incluant soupape pneumatique dissimulé, eau chaude et eau froide pour activation à bouton-poussoir pour milieu carcéral.
  - .3 Inclure une porte d'accès, 381 x 457 mm en acier inoxydable, calibre 14 et des vis antivandales.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 APPLICATION**

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

#### **3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES**

- .1 Hauteurs de montage
  - .1 Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins.
  - .2 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications, mesurée à partir du plancher revêtu.
  - .3 Hauteur de montage des appareils de conception accessible : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA-B651.

#### **3.3 RÉGLAGE**

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.



- .2 Réglage
  - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
  - .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
- .3 Vérification
  - .1 Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.
  - .2 Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.
  - .3 Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des lavabos collectifs.
- .4 Vérification des mitigeurs thermostatiques
  - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
  - .1 ARI 1010, Self-Contained, Mechanically Refrigerated Drinking-Water Coolers.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-B45 Series, Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
  - .2 CAN/CSA-B125.3, Accessoires de robinetterie sanitaire.
  - .3 CAN/CSA-B651, Conception accessible pour l'environnement bâti.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les fontaines et les refroidisseurs d'eau. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés :
    - .1 les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service;

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises, y compris les exigences relatives au contrôle, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :
  - .1 une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
  - .2 les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
  - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2 Produit****2.1 APPAREILS ET ACCESSOIRES**

- .1 Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.
- .2 Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.3.
- .3 Robinetterie apparente en laiton : chromée.
- .4 Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.
- .5 Fontaines
  - .1 F-1 : fontaine murale en acier inoxydable, de calibre 18 avec panneau arrière en acier inoxydable, bec en laiton chromée, bouton-poussoir, siphon en P, plaque d'accès inférieure à l'épreuve du vandalisme incluant un bâti-porteur dissimulé comprenant des pattes.
- .6 Tuyauterie desservant chaque appareil
  - .1 Alimentation en eau chaude et en eau froide
    - .1 Canalisations chromées, rigides, comportant un robinet d'arrêt à manœuvre par tournevis, des réducteurs et une rosace.
  - .2 Évacuation de l'eau
    - .1 Siphon P en laiton avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
    - .2 Éléments chromés partout où ils sont apparents.
- .7 Consoles-soutiens
  - .1 Consoles-soutiens fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

**Partie 3 Exécution****3.1 APPLICATION**

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

**3.2 INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES**

- .1 Hauteurs de montage
  - .1 Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins.
  - .2 Hauteur de montage des appareils muraux : selon les indications, mesurée à partir du plancher revêtu.
  - .3 Hauteur de montage des appareils de conception accessible : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

**3.3 RÉGLAGE**

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage
  - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.
  - .2 Régler le débit d'alimentation au bec des fontaines ordinaires et des fontaines réfrigérées/refroidisseurs d'eau de manière à prévenir les débordements d'eau.

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-1.181, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA B139, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI)

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie et les matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2 Produit****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Peinture : riche en zinc, conforme à la section CAN/CGSB-1.181.
  - .1 Primaires : selon les recommandations du fabricant en fonction de l'état des surfaces.
  - .2 Peinture primaire : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11.
  - .3 Peintures : teneur en COV d'au plus 150 g/L selon la norme GS-11.

**Partie 3 Exécution****3.1 APPLICATION**

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

**3.2 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS**

- .1 À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.
- .2 Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.
- .3 Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

**3.3 DÉGAGEMENTS**

- .1 Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant et les exigences du Code national de prévention des incendies du Canada.
- .2 Prévoir également un espace de travail suffisant, selon les recommandations du fabricant, pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau.

**3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE**

- .1 À moins d'indications différentes, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
  - .1 Le point de décharge doit être bien visible.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

**3.5 PURGEURS D'AIR**

- .1 Installer des purgeurs d'air selon les exigences de la norme CSA B139 aux points hauts du réseau dans les réseaux de tuyauterie.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

- .3 Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

### **3.6 RACCORDS DIÉLECTRIQUES**

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieure à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

### **3.7 TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la norme CSA B139.
- .2 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .3 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .4 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .5 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .6 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
  - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .7 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .8 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.
- .9 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .10 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .11 Grouper les canalisations là où c'est possible.

- .12 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .13 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .14 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie.
- .15 Robinetterie
  - .1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.
  - .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
  - .3 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
  - .4 Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
  - .5 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.
  - .6 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets-vannes, des robinets à tournant sphérique ou des vannes à papillon aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
  - .7 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.
  - .8 Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manoeuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.
- .16 Clapets de retenue
  - .1 Installer des clapets de retenue silencieux aux autres endroits indiqués.

**3.8****MANCHONS**

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.



- .5 Pose
  - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
  - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
  - .3 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .6 Étanchéification des traversées
  - .1 Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéifier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.
  - .2 Ailleurs :
    - .1 prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu;
    - .2 veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
  - .3 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
  - .4 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

### **3.9 ROSACES**

- .1 Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans les aires et les locaux finis.
- .2 Fabrication : rosaces monopièces, retenues au moyen de vis de blocage.
  - .1 Matériau : laiton chromé ou nickelé ou acier inoxydable de nuance 302.
- .3 Dimensions : diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée.
  - .1 Diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

### **3.10 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Poser les matériaux dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.

- .3 Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.
- .4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

### **3.11 RINÇAGE DU RÉSEAU**

- .1 Effectuer les travaux conformément à la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.
- .2 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et à celles des sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer l'ensemble des appareils et des matériels et les remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

### **3.12 ESSAIS SOUS PRESSION DES APPAREILS, DES MATÉRIELS ET DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Aviser le Représentant du Ministère au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux sections pertinentes visant les systèmes et installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air.
- .3 Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins quatre (4) heures, à moins qu'une période plus longue soit prescrite dans les sections pertinentes visant les systèmes et installations mécaniques.
- .4 Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.
- .5 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.
- .6 Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. Le Représentant du Ministère déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .7 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Représentant du Ministère.

### **3.13 RÉSEAUX EXISTANTS**

- .1 Raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Demander une approbation écrite du Représentant du Ministère au moins 10 jours avant le début des travaux.

- .3 Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

### **3.14 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1      Général****1.1      SOMMAIRE**

- .1      Contenu de la section
  - .1      Moteurs électriques, transmissions et gardes associés aux appareils et aux systèmes mécaniques
  - .2      Les responsabilités du fournisseur et de l'installateur sont indiquées sur la nomenclature des moteurs, des commandes et des appareils, qui fait partie des dessins des installations électriques, et les responsabilités touchant les appareils mécaniques connexes sont indiquées sur la nomenclature des systèmes mécaniques, qui fait partie des dessins des installations mécaniques.
  - .3      Le câblage et les canalisations électriques des circuits de commande sont prescrits à la Division 26, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions de moins de 50 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 22 et à la Division 23. Pour connaître les exigences concernant la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des travaux, se reporter à la Division 26.

**1.2      RÉFÉRENCES**

- .1      American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1      ASHRAE 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2      Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)
- .3      Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1      Fiches signalétiques (FS).

**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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
    - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .3 Contrôle de la qualité : conforme à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
    - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
  - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

#### **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

**Partie 2****Produit****2.1****GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteurs à rendement élevé, selon les exigences du distributeur local d'énergie électrique et selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

**2.2****MOTEURS**

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Moteurs de moins de ½ HP : sauf indication contraire sur les dessins ou dans le devis, moteurs monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, pour service continu, avec protection intégrée contre les surcharges et support résilient.
- .3 Moteurs de ½ HP et plus : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés, 600 V, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 degrés Celsius.

**2.3****TRANSMISSIONS À COURROIE(S)**

- .1 Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.
- .2 Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indication contraire.
- .3 Moteurs de moins de 10 HP : poulies motrices standard à diamètre primitif réglable sur une plage de plus ou moins 10 %. Utiliser la position intermédiaire au moment du réglage de la vitesse prescrite.
- .4 Moteurs de 10 HP et plus : sauf indication contraire, poulies à diamètre primitif fixe, avec bague conique fendue et rainure de clavette. Fournir des poulies de dimensions appropriées, convenant aux caractéristiques d'équilibrage du réseau.
- .5 Les dimensions requises des poulies seront déterminées au cours de la mise en service.
- .6 Caractéristiques nominales des transmissions : au moins 1.5 fois les valeurs nominales indiquées sur la plaque signalétique du moteur. Sur les arbres des moteurs d'entraînement, les charges en porte-à-faux doivent rester en deçà des limites de calcul du fabricant.
- .7 Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.
- .8 Fournir un jeu de courroies de rechange pour chaque jeu installé, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**2.4****GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIE(S)**

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.

- .2 Gardes pour transmissions à courroie(s)
  - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
  - .2 dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur;
  - .3 trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
  - .4 amovibles aux fins d'entretien.
- .3 La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.
- .4 Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension.
  - .1 Éléments en forme de U, en tôle d'acier doux galvanisée, d'au moins 1.6 mm d'épaisseur;
  - .2 solidement assujettis en place;
  - .3 amovibles aux fins d'entretien.
- .5 Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées
  - .1 Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;
  - .2 surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
  - .3 solidement fixés en place;
  - .4 amovibles aux fins d'entretien.

**Partie 3 Exécution****3.1 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.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Fixer les appareils et les éléments solidement en place.
- .2 Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et il doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

**3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.

- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
  - .2 ASTM A105/A105M, Standard Specification for Carbon Steel Forgings, for Piping Applications.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les compensateurs et les lyres de dilatation. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
    - .1 Le nom du fabricant, le numéro du modèle, le type de fluide circulant dans la tuyauterie ainsi que la température et la pression nominales du réseau.
    - .2 Le mode de compensation, à savoir compensation axiale, latérale ou angulaire, et le mouvement maximal dans chaque cas.
    - .3 Le diamètre et les dimensions nominales des éléments ainsi que les détails de construction et d'assemblage pertinents.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'entretien et d'exploitation requises conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .1 Les fiches d'entretien doivent indiquer ce qui suit.
    - .1 Les exigences générales et particulières relatives à l'entretien, y compris le garnissage et la lubrification des éléments, ainsi que les méthodes recommandées.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2      Produit****2.1            ANCRAGES ET GUIDES DE TUYAUTERIE**

- .1      Ancrages
  - .1      Selon les indications.
  - .2      Béton : selon la section 03 30 00 - Béton coulé en place.
  - .3      Armatures : selon la section 03 20 00 - Armatures pour béton.
- .2      Guides de tuyauterie
  - .1      Éléments fournis et installés selon les indications.
  - .2      Éléments convenant à l'épaisseur du calorifuge utilisé sur la tuyauterie.
  - .3      Éléments permettant de conserver l'intégrité du pare-vapeur et du chemisage de la tuyauterie.

**Partie 3      Exécution****3.1            APPLICATION**

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

**3.2            INSTALLATION**

- .1      Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid, selon les indications. Consigner les valeurs de mise en tension.
- .2      Installer les ancrages et les guides de tuyauterie selon les indications. Les ancrages doivent pouvoir absorber une poussée axiale de 150 %.
- .3      Effectuer les travaux de soudage conformément à la section 23 05 17 - Soudage de la tuyauterie.

**3.3            NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DU RÉSEAU DE TUYAUTERIE**

- .1      Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

**3.4            CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1      Selon la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

**3.5            NETTOYAGE**

- .1      Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
  - .1 ANSI/ASME B31.1, Power Piping.
  - .2 ANSI/ASME B31.3, Process Piping.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C206, Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS)
  - .1 AWS C1.1M/C1.1, Recommended Practices for Resistance Welding.
  - .2 AWS Z49.1, Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
  - .3 AWS W1, Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International)
  - .1 CSA W48, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
  - .2 CSA B51, Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
  - .3 CSA-W117.2, Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
  - .4 CSA W178.1, Qualification des organismes d'inspection en soudage.
  - .5 CSA W178.2, Qualification des inspecteurs en soudage.

**1.2 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.

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualification de la main-d'oeuvre
  - .1 Soudeurs
    - .1 Les soudeurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA B51.
    - .2 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat délivré par l'autorité compétente pour chaque procédé de soudage employé.
    - .3 Soumettre au Représentant du Ministère les certificats de qualification des soudeurs.

- .4 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'une marque attribuée par l'autorité compétente.
- .5 Les compagnies de soudage par fusion de l'aluminium doivent être accréditées conformément à la norme CSA W47.2.
- .2 Inspecteurs
  - .1 Les inspecteurs doivent posséder l'expérience et les compétences définies dans la norme CSA W178.2.
- .3 Certification
  - .1 Les procédés de soudage doivent être enregistrés conformément aux prescriptions de la norme CSA B51.
  - .2 Un exemplaire de la description des procédés de soudage utilisés doit être conservé sur les lieux à des fins de référence.
  - .3 Les règles de sécurité à observer pour le soudage, le coupage et les opérations connexes doivent être conformes à la norme CSA-W117.2.

#### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 ÉLECTRODES**

- .1 Électrodes : conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 APPLICATION**

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

#### **3.2 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX**

- .1 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme ANSI/ASME B31.1 et B31.3, au ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, sections I et IX, et à la norme ANSI/AWWA C206, en ayant recours à des procédés conformes aux normes B.3 et C1.1 de l'AWS et aux exigences pertinentes des autorités provinciales compétentes.

### **3.3 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Chaque soudure doit porter la marque du soudeur qui l'a réalisée.
- .2 Bagues de renfort
  - .1 Le cas échéant, ajuster les bagues de manière à réduire au minimum l'espace entre ces dernières et la paroi intérieure des tuyaux.
  - .2 Ne pas poser de bagues aux brides à orifices.
- .3 Raccords
  - .1 Raccords de diamètre nominal DN 2 et moins : accouplements à souder.
  - .2 Raccords de dérivation : tés à souder ou raccords forgés.

### **3.4 INSPECTIONS ET CONTRÔLES - EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, revoir, avec le Représentant du Ministère, toutes les exigences relatives à la qualité des soudures et aux défauts acceptables, formulées dans les normes et les codes pertinents.
- .2 Établir un plan d'inspection et de contrôle en collaboration avec le Représentant du Ministère.
- .3 Ne pas dissimuler les soudures avant qu'elles aient été examinées, soumises à des contrôles et approuvées par un inspecteur.
- .4 Permettre à l'inspecteur d'examiner visuellement les soudures au début des travaux de soudage, conformément aux exigences du Welding Inspection Handbook. Au besoin, réparer ou reprendre les soudures défectueuses conformément aux exigences des codes pertinents et aux prescriptions du devis.

### **3.5 INSPECTIONS ET CONTRÔLES EFFECTUÉS PAR UN SPÉCIALISTE**

- .1 Généralités
  - .1 Des inspections et des contrôles doivent être effectués par un spécialiste qualifié aux termes des normes CSA W178.1 et CSA W178.2, et approuvé par le Représentant du Ministère.
  - .2 Les inspections et les contrôles doivent être effectués conformément aux exigences du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, section V, et de la norme CSA B51, ainsi qu'aux exigences des autorités compétentes.
- .2 Soumettre les soudures à un contrôle par épreuve hydraulique satisfaisant à la norme ANSI/ASME B31.1.
- .3 Contrôles visuels : examiner toutes les soudures réalisées sur la circonférence extérieure et sur la circonférence intérieure de la tuyauterie.

### **3.6 DÉFAUTS MOTIVANT LE REJET DES SOUDURES**

- .1 Selon les exigences de la norme ANSI/ASME B31.1 et du ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code.

**3.7 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES**

- .1 Soumettre à une nouvelle inspection et à de nouveaux contrôles les soudures ayant été réparées ou reprises, et ce, sans frais supplémentaires.

**3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1      Général****1.1      RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B40.100, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
  - .2 ASME B40.200, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB)
  - .1 CAN/CGSB-14.4, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
  - .2 CAN/CGSB-14.5, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.
- .3 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP.

**1.2      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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les thermomètres et les manomètres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Certificats
  - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .5 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Soumettre les rapports des essais des thermomètres et des manomètres, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus et certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les thermomètres et les manomètres de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les thermomètres et les manomètres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.
- .2 Plages de températures/pressions : selon les pressions et températures d'opération.

### **2.2 THERMOMÈTRES À LECTURE DIRECTE**

- .1 Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, sans mercure, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes aux normes CAN/CGSB-14.4 et ASME B40.200.
  - .1 Résistance aux chocs et aux vibrations.

### **2.3 PUIITS THERMOMÉTRIQUES**

- .1 Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.
- .2 Pour des canalisations en acier : puits en acier inoxydable.



**2.4 MANOMÈTRES**

- .1 Manomètres de type à cadran de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, sauf indication contraire.
- .2 Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas.
  - .1 Comporter un siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur.
  - .2 Comporter un robinet d'arrêt en bronze.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Placer les thermomètres et les manomètres de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.
- .2 Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

**3.3 THERMOMÈTRES**

- .1 Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.
- .2 Installer des thermomètres aux endroits indiqués, ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants.
  - .1 Batteries de chauffage à eau.
- .3 Poser des puits thermométriques à des fins d'équilibrage du réseau.
- .4 Utiliser des rallonges lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

**3.4 MANOMÈTRES**

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants.
  - .1 En amont et en aval des réducteurs de pression.
  - .2 En amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation.
  - .3 À l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage.
  - .4 Aux autres endroits indiqués.
- .2 Aux endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

**3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.6 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 thermomètres et des manomètres.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B1.20.1, Pipe Threads, General Purpose (Inch).
  - .2 ANSI/ASME B16.18, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A276, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .2 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM B283, Standard Specification for Copper and Copper Alloy Die Forgings (Hot-Pressed).
  - .4 ASTM B505/B505M, Standard Specification for Copper-Base Alloy Continuous Castings.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS-SP-25, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
  - .2 MSS-SP-80, Bronze Gate Globe, Angle and Check Valves.
  - .3 MSS-SP-110, Ball Valves, Threaded, Socket-Welding, Solder Joint, Grooved and Flared Ends.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les systèmes et matériels visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément à la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province du Québec.

- .2 Soumettre des fiches techniques pour les appareils de robinetterie prescrits dans la présente section.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN**

- .1 Outils
  - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.

### **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).
- .2 Raccordement
  - .1 Raccordement des appareils de robinetterie à la tuyauterie adjacente
    - .1 Tuyauterie en acier : robinetterie à embouts à visser, selon la norme ANSI/ASME B1.20.1.
    - .2 Tuyauterie en cuivre : robinetterie à embouts à souder, selon la norme ANSI/ASME B16.18.
- .3 Robinets-vannes
  - .1 Exigences générales concernant les robinets-vannes, à moins d'indications contraires.
    - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
    - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
    - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).

- .4 Inspections et essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
- .5 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
- .6 Volant : en métal non ferreux.
- .7 Écrou de volant : en bronze selon la norme ASTM B62.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à tige fixe, à opercule monobloc à coin, de classe 125
  - .1 Corps : à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, et chapeau à visser avec écrou de retenue de la tige.
  - .2 Actionneur : volant.
- .4 Robinets à soupape
  - .1 Exigences générales concernant les robinets à soupape, à moins d'indications contraires.
    - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
    - .2 Chapeau : chapeau-union hexagonal.
    - .3 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Essais sous pression hydrostatique : selon la norme MSS SP-80.
    - .5 Boîte de presse-étoupe : vissée au chapeau, avec douille-fouloir, écrou et garniture sans amiante de qualité supérieure.
    - .6 Volant : en métal non ferreux.
    - .7 Écrou : en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à obturateur composite, de classe 125
    - .1 Chapeau : à visser.
    - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, en PTFE, articulé sur une tige en bronze selon la norme ASTM B505; siège rectifiable, en bronze.
    - .3 Actionneur : volant.
- .5 Clapets de retenue
  - .1 Exigences générales concernant les clapets de retenue, à moins d'indications contraires
    - .1 Norme de référence : MSS SP-80.
    - .2 Embouts : à visser (manchons taraudés hexagonaux).
  - .2 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à battant, à obturateur (clapet) en bronze, de classe 125
    - .1 Corps : modèle incliné (en Y), siège intégré à 45 degrés et chapeau fileté à tête hexagonale.
    - .2 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable, monté sur bras d'articulation deux pièces; siège rectifiable.

- .3 Clapets de retenue de diamètre égal ou inférieur à DN 2, à levée verticale, pour montage sur canalisations verticales, à obturateur en bronze, de classe 125
  - .1 Obturateur : obturateur rotatif guidé au sommet et à la base et bagues de retenue.
- .6 Clapets de retenue silencieux
  - .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Corps : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62, à siège intégré.
    - .2 Pression de service nominale : classe 125.
    - .3 Embouts : à visser selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Obturateur et siège : obturateur rotatif renouvelable.
    - .5 Ressort de rappel : robuste, en acier inoxydable.
    - .6 Siège : rectifiable.
- .7 Robinets à tournant sphérique
  - .1 Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B62.
    - .2 Pression de service nominale : classe 125 et 860 kPa (vapeur).
    - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés hexagonaux).
    - .4 Tige : tige de commande inviolable.
    - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
    - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en acier inoxydable, remplaçable, et sièges en téflon.
    - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
    - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.
- .8 Vannes à papillon
  - .1 Vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 6, de 2068 kPa, à embouts rainurés
    - .1 Corps : en bronze moulé, à embouts rainurés pour assemblage sur tubes en cuivre.
    - .2 Obturateur : en fonte recouverte d'élastomère, à tige moulée intégrée.
    - .3 Actionneur : levier.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie à tige montante à la verticale, la tige orientée vers le haut.
- .2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.
- .3 Raccorder à l'aide de raccords-unions la robinetterie aux divers appareils afin de faciliter l'entretien et l'enlèvement de ces derniers.

**3.2 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A49, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars.
  - .2 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .3 ASTM A536, Standard Specification for Ductile Iron Castings.
  - .4 ASTM B61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
  - .5 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .6 ASTM B85/B85M, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
  - .7 ASTM B209, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc. (MSS)
  - .1 MSS SP-61, Pressure Testing of Steel Valves.
  - .2 MSS SP-70, Grey Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS SP-71, Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .4 MSS SP-82, Valve Pressure Testing Methods.
  - .5 MSS SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la robinetterie visée. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.



- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

### **1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT**

- .1 Outils
  - .1 Fournir les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des réseaux et des matériels.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Exception faite des appareils spéciaux, le cas échéant, toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
- .2 Prescriptions types
  - .1 Robinets-vannes : selon la norme MSS SP-70.
  - .2 Robinets à soupape : selon la norme MSS SP-85.
  - .3 Clapets de retenue : selon la norme MSS SP-71.
- .3 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
  - .1 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM B209, classe B.
  - .2 Embouts : à brides à face plane, rainurés, selon la norme ANSI B16.1.
  - .3 Inspections et essais sous pression : selon la norme MSS SP-82.
  - .4 Garniture de chapeau : sans amiante.
  - .5 Tige : à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, fileté au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.

- .6 Boîte de presse-étoupe : à bague de presse-étoupe deux pièces anti-grippage, articulée, avec boulons et écrous.
- .7 Garniture de presse-étoupe : sans amiante.
- .8 Volant : en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85/B85M, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49; écrou en bronze selon la norme ASTM B62.
- .9 Étiquette d'identification indiquant le numéro de catalogue de l'appareil de robinetterie, le diamètre de ce dernier et toute autre donnée pertinente.
- .4 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

## **2.2 ROBINETS-VANNES**

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à tige fixe, vis intérieure, pièces internes en fonte et opercule monobloc à coin
  - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage; classe 125.
  - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
  - .4 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, fixé à la tige.
  - .6 Siège : intégré au corps.
  - .7 Tige : en acier forgé.
  - .8 Actionneur : volant.
  - .9 Dérivation : avec raccordement et robinet-vanne.
- .2 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8, à vis extérieure et arcade, pièces internes en fonte, et opercule monobloc à coin
  - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : à bossages pour l'adaptation de prises et de purgeurs, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur facilitant le remontage, avec arcade, douille d'arcade, manchon d'arcade et écrou; classe 125.
  - .2 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en bronze selon la norme ASTM B62 (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3), en fonte et bagué bronze (robinets de diamètre nominal supérieur à DN 3), fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .3 Bagues de siège : renouvelables, en bronze, vissées au corps.
  - .4 Tige : en acier nickelé.
  - .5 Opercule : monobloc, à coin, excentré, en fonte, fixé à la tige au moyen d'un raccord obturateur-tige forgé en T intégré.
  - .6 Bagues de siège : intégrées au corps.

- .7 Tige : en acier nickelé.
- .8 Mécanisme de manoeuvre lubrifié sous pression.
- .9 Actionneur : volant.
- .10 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne, selon les prescriptions de la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

**2.3****ROBINETS-VANNES HOMOLOGUÉS UL ET FM**

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 14, à vis extérieure et arcade
  - .1 Homologués UL et FM, pour les réseaux de protection incendie.
  - .2 Étiquettes UL et FM : sur l'arcade de la vanne.
  - .3 Corps et chapeau : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B; épaisseur de paroi selon les normes ANSI B16.1 et ULC C-262 (B), en fonte ductile selon la norme ASTM A536 grade 65-45-12.
  - .4 Manchon de chapeau, douille d'arcade : en bronze, selon la FM.
  - .5 Douille-fouloir (de presse-étoupe) : en bronze.
  - .6 Tige : en alliage manganèse-bronze, de diamètre conforme à la norme ULC C-262 (B) en laiton selon la norme ASTM B16.
  - .7 Dimensions de la boîte de presse-étoupe, diamètre du boulon de la douille-fouloir : selon la norme ULC C-262 (B).
  - .8 Bossages pour dérivation et purgeurs : sur robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4.
  - .9 Obturateur : monobloc à coin, en bronze (robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 3); en fonte à revêtement EPDM, bagué bronze (robinets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 4).
  - .10 Bague de siège : à auto-alignement, à gorge Milwood (robinets de diamètre nominal DN 3 à DN 12).
  - .11 Pressions nominales
    - .1 Robinets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 1.7 MPa (CWP).
    - .2 Robinets de diamètre nominal DN 14 : 1.2 MPa (CWP).
  - .12 Actionneur : volant.
  - .13 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

**2.4****ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 10, à vis extérieure et arcade
  - .1 Corps avec chapeau à boulons multiples.
  - .2 Pression de service : 860 kPa (vapeur), 1.4 MPa (CWP).
  - .3 Garniture chapeau-arcade : sans amiante.

- .4 Obturateur : en bronze selon la norme ASTM B62, intégralement guidé en partie basse, solidement fixé à la tige, mais avec jeu suffisant pour pivoter et s'ajuster avec précision au siège.
- .5 Bague de siège : renouvelable, rectifiable, vissée au corps.
- .6 Tige : en bronze selon la norme ASTM B62.
- .7 Actionneur : volant.
- .8 Dérivation : avec raccord-union et robinet-vanne, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## **2.5 DÉRIVATIONS POUR MONTAGE SUR ROBINETS-VANNES ET ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Appareils de robinetterie équipés de dérivation : selon les indications.
- .2 Diamètre des robinets de dérivation
  - .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 8 : robinet de dérivation DN 3/4.
- .3 Types de robinets de dérivation
  - .1 Sur robinet-vanne : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze; pression nominale correspondant à celle du robinet principal.
  - .2 Sur robinet à soupape : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze; pression nominale correspondant à celle du robinet principal.

## **2.6 ACTIONNEURS**

- .1 Types d'actionneurs
  - .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie, à moins d'indications différentes.

## **2.7 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Clapets de retenue à battant, classe 125
  - .1 Corps avec chapeau boulonné : à orifices taraudés pour recevoir l'axe d'articulation et obturés par des bouchons mâles; embouts rainurés ou à brides à face plane au fini lisse.
    - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 16 : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B.
  - .2 Pressions nominales
    - .1 Clapets de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 12 : 860 kPa (vapeur); 1.4 MPa (CWP).

- .3 Obturateur (clapet) : rotatif, pour une durée de vie prolongée.
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 6 : obturateur en bronze selon la norme ASTM B62.
- .4 Bagues de siège : renouvelables, en bronze selon la norme ASTM B62, vissées au corps.
- .5 Axe d'articulation, manchons : en acier inoxydable.
- .6 Obturateur (clapet) : en fonte selon la norme ASTM A126, classe B, fixé à la tige, rotatif pour une durée de vie prolongée.
- .7 Siège : en fonte, intégré au corps.
- .8 Axe d'articulation : en « exelloy »; manchons : en fonte malléable.
- .9 Étiquette d'identification : fixée au chapeau.
- .10 Articulation : en acier inoxydable.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie à la verticale, la tige orientée vers le haut.

**3.2 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les éléments installés, les nettoyer conformément aux recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16, Fittings and Valves Package.
  - .2 ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS through NPS 24 Metric/Inch Standard.
  - .3 ANSI/ASME B16.10, Face-to-Face and End-to-End Dimensions Valves.
  - .4 ANSI/ASME B16.25, Buttwelding Ends.
  - .5 ANSI/ASME B16.34, Valves Flanged, Threaded and Welding End. Includes Supplement (2010).
- .2 American Petroleum Institute (API)
  - .1 API STD 598, Valve Inspection and Testing.
- .3 ASTM International
  - .1 ASTM A49, Standard Specification for Heat-Treated Carbon Steel Joint Bars, Micro Alloyed Joint Bars, and Forged Carbon Steel Comprise Joint Bars.
  - .2 ASTM A182/A182M, Standard Specification for Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fittings, and Valve Parts for High Temperature Service.
  - .3 ASTM A193/A193M, Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature or High Pressure Service and Other Special Purpose Applications.
  - .4 ASTM A194/A194M, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts for Bolts for High-Pressure and High-Temperature Service, or Both.
  - .5 ASTM A216/A216M, Standard Specification for Steel Castings, Carbon Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.
  - .6 ASTM B85/B85M, Standard Specification for Aluminum-Alloy Die Castings.
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP.
- .5 Green Seal Environmental Standards (GS)
  - .1 GS-11, Standard for Paints and Coatings.
  - .2 GS-36, Standard for Commercial Adhesives.

- .6 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP-25, Standard Marking System for Valves, Fittings, Flanges and Unions.
  - .2 MSS SP-61, Pressure Testing of Valves.

## **1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant chaque robinet. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

## **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des robinets, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

## **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer la robinetterie de manière à la protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.

- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1      MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 Soumettre les appareils de robinetterie à des essais séparément.
- .2 Exigences générales concernant la robinetterie, à moins d'indications contraires
  - .1 Pressions et températures nominales : selon la norme ANSI B16.34.
  - .2 Inspections et essais : selon la norme API 598.
  - .3 Essais sous pression : selon la norme MSS SP-61.
  - .4 Appareils de robinetterie à brides
    - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
    - .2 Brides : de diamètre selon la norme ANSI B16.5, à face surélevée de 1.6 mm.
  - .5 Appareils de robinetterie à souder en bout
    - .1 Longueur hors tout : selon la norme ANSI B16.10.
    - .2 Embouts : de diamètre selon la norme ANSI B16.25, alésés pour convenir [à la tuyauterie de série standard].
  - .6 Volant : de type non chauffant, à rebord, en alliage d'aluminium matricé selon la norme ASTM B85, ou en fonte malléable selon la norme ASTM A49.
  - .7 Marquages : selon la norme MSS SP-25.
  - .8 Identification
    - .1 Plaque indiquant le numéro de catalogue, le diamètre, le matériau du corps, de l'obturateur, de la tige, du siège, le fluide véhiculé, la pression et la température nominales.
    - .2 Marquages sur le corps : nom du fabricant, diamètre, principales caractéristiques nominales, symbole désignant le matériau.
  - .9 Tous les appareils doivent porter un numéro d'enregistrement canadien (NEC).

### **2.2      ROBINETS-VANNES**

- .1 Robinets-vannes de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante, à vis extérieure et arcade et à opercule monobloc à coin, à brides ou à souder en bout, de classe 150.
  - .1 Corps et arcade et chapeau intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB, à nervures de guidage de l'opercule, moulées et pleine longueur, facilitant le remontage.



- .2 Joint corps-chapeau : à face plane, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
- .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
- .4 Écrous de chapeau: selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
- .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à oeil et écrous.
- .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.
- .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
- .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
- .9 Obturateur : avec bague de raccordement à la tige, guidé sur toute sa course.
  - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 6 : obturateur monobloc, en acier au chrome 13 %, d'une dureté d'au moins 350 HB, résistant à la corrosion et à la chaleur.
  - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 8 : obturateur en acier au carbone rechargé d'acier au chrome 13 %, d'une dureté d'au moins 350 HB, résistant à la corrosion et à la chaleur.
- .10 Bague de siège : sans joint, en acier au carbone, à portée rechargée d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, emmanchée, scellée par soudage, rectifiée pour convenir à l'obturateur.
- .11 Tige : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant, reliée à l'obturateur au moyen d'un raccord en T.
- .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

**2.3****ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Robinets à soupape de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12, à tige montante et à vis extérieure et arcade, à brides ou à souder en bout, de classe 150.
  - .1 Corps et arcade et chapeau intégrés, à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB.
  - .2 Joint corps-chapeau : à face plane, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
  - .3 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
  - .4 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
  - .5 Boîte de presse-étoupe : à bague deux (2) pièces anti-grippage, articulée, avec boulons à oeil et écrous.
  - .6 Garniture de presse-étoupe : contenant un inhibiteur de corrosion pour empêcher le piquage de la tige.

- .7 Manchon de l'arcade : en matériau « Ni-Resist » à point de fusion supérieur à 954 degrés Celsius.
- .8 Raccord de graissage hydraulique : convenant à la lubrification des portées du manchon de l'arcade.
- .9 Obturateur : conique avec siège oblique 15 degrés et guide en partie basse.
- .10 Bagues de siège : à faces rechargées sur 1.6 mm d'épaisseur d'un alliage de cobalt-chrome-tungstène, d'une dureté d'au moins 375 HB (à froid), emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur.
- .11 Tige : acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, à emmanchement long du chapeau et de l'arcade pour assurer un positionnement précis sur le siège, à filetage trapézoïdal Acme ou 60 degrés réalisé par usinage de précision, filetée au sommet pour recevoir l'écrou de retenue du volant.
- .12 Actionneur : se reporter au paragraphe pertinent de la présente section.

## **2.4 ACTIONNEURS**

- .1 Volants : pour tous les appareils de robinetterie.
- .2 Actionneurs électriques (servomoteurs)
  - .1 Applications : entièrement ouvertes et entièrement fermées.
  - .2 Contrôle de la position et de la précision.

## **2.5 DÉRIVATIONS POUR MONTAGE SUR ROBINETS-VANNES ET ROBINETS À SOUPAPE**

- .1 Appareils de robinetterie équipés de dérivations : selon les indications.
- .2 Diamètre des robinets de dérivation
  - .1 Robinet principal de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 8 : robinet de dérivation NPS 3/4.
- .3 Type de robinets de dérivation
  - .1 Sur robinet-vanne : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Sur robinet à soupape : robinet à soupape, à obturateur en bronze, pièces internes en bronze, selon les prescriptions de la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.

## **2.6 CLAPETS DE RETENUE**

- .1 Clapets de retenue de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 2 1/2, à brides ou à souder en bout, de classe 150, à battant
  - .1 Corps et chapeau à boulons multiples : en acier moulé selon la norme ASTM A216/A216M WCB.

- .2 Goujons de chapeau : selon la norme ASTM A193/A193M, type B7.
- .3 Écrous de chapeau : selon la norme ASTM A194/A194M, type 2H.
- .4 Joint corps-chapeau : à emboîtement simple, avec garniture d'étanchéité en métal ondulé.
- .5 Obturateur (clapet) : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur.
- .6 Bagues de siège : en acier au chrome 13 % traité thermiquement pour résister à la corrosion et à la chaleur, emmanchées, scellées par soudage, rectifiées pour convenir à l'obturateur (clapet).
- .7 Bras d'articulation : conforme à la norme ASTM A182/A182M.
- .8 Axe d'articulation : conforme à la norme ASTM A182/A182M.
- .9 Bouchons d'axe d'articulation : conformes à la norme ASTM A182/A182M.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les appareils de robinetterie conformément aux recommandations du fabricant, à la verticale, la tige orientée vers le haut.

#### **3.3 MISE EN SERVICE**

- .1 En marge de la mise en service des appareils de robinetterie, dresser la liste des appareils installés et y inscrire leur désignation, leur emplacement, leur destination, le numéro et la date du bon de commande, le nom du fabricant, ainsi que les données d'identification prescrites précédemment.

#### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.5****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 de la robinetterie en acier moulé.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ANSI/ASME B1.20.2M, Pipe Threads, 60 deg. General Purpose (Metric).
  - .2 ASME B16, Fittings and Valves Package.
  - .3 ANSI/ASME B16.1, Grey Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings. Classes 25, 125, and 250.
  - .4 ANSI/ASME B16.10, Face-to-Face and End-to-End Dimensions Valves.
  - .5 ANSI/ASME B16.11, Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
  - .6 ANSI/ASME B16.25, Buttwelding Ends.
  - .7 ANSI/ASME B16.34, Valves Flanged, Threaded and Welding End. Includes Supplement (2010).
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
  - .3 ASTM B209, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate.
- .3 Numéro d'enregistrement canadien (NEC)
- .4 Efficiency Valuation Organization (EVO)
  - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP)
    - .1 IPMVP.
- .5 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP-78, Cast Iron Plug Valves, Flanged and Threaded Ends.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant chaque robinet. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des robinets à tournant lubrifié, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les robinets de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Appareils de robinetterie
  - .1 Toute la robinetterie doit être fournie par un seul et même fabricant.
  - .2 S'assurer que les appareils portent un NEC.

**2.2 ROBINETS À TOURNANT EXCENTRIQUE, À EMBOUTS À VISSER****.1 Généralités**

- .1 Robinets assurant, à la fermeture, une étanchéité absolue aux liquides et aux gaz à des pressions différentielles égales ou inférieures à 1.2 MPa dans le sens de l'écoulement du fluide, et à 520 kPa dans le sens opposé à l'écoulement du fluide.

**.2 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2, à embouts à visser.**

- .1 Corps : en fonte selon la norme ASTM B209, classe B.
- .2 Tournant
  - .1 Robinets de diamètre nominal NPS 1/2 et NPS 3/4 : tournant en bronze selon la norme ASTM B62.
  - .2 Robinets de diamètre nominal NPS 1 à NPS 2 : tournant en bronze selon la norme ASTM B62.
- .3 Coussinets : à lubrification permanente, en bronze selon la norme ASTM B62, dans les tourillons inférieur et supérieur.
- .4 Garnitures d'étanchéité : étanchéité double selon les caractéristiques ci-après.
  - .1 Surmoulage d'élastomère sur le siège, entre le tournant et le corps.
  - .2 Garniture souple moulée insérée dans la rainure de la face du tournant.
  - .3 Garniture de tige BUNA et garniture de tournant en néoprène.
  - .4 Garniture de tige VITON et garniture de tournant en élastomère fluorocarboné.
  - .5 Garnitures de tige et de tournant en copolymère d'isobutène et d'isoprène.
- .5 Embouts : à visser.
- .6 Actionneur : levier.

**.3 Robinets de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 4, à brides**

- .1 Corps : en fonte selon la norme ASTM B209 classe B.
- .2 Tournant : en fonte nickelée selon la norme ANSI.
- .3 Coussinets : à lubrification permanente, en bronze selon la norme ASTM B62, dans les tourillons inférieur et supérieur.
- .4 Garnitures d'étanchéité : étanchéité double selon les caractéristiques ci-après.
  - .1 Surmoulage d'élastomère sur le siège, entre le tournant et le corps.
  - .2 Garniture souple moulée insérée dans la rainure de la face du tournant.
  - .3 Garniture de tige BUNA et garniture de tournant en néoprène.

- .4 Garniture de tige VITON et garniture de tournant en élastomère fluorocarboné.
- .5 Garnitures de tige et de tournant en copolymère d'isobutène et d'isoprène.
- .5 Embouts : rainurés par roulage.
- .6 Actionneur : levier.

## **2.3 ROBINETS À TOURNANT LUBRIFIÉ**

- .1 Fonctionnement
  - .1 Un lubrifiant spécial est utilisé pour parfaire l'étanchéité à la fermeture. Lorsque la pression dans la canalisation est appliquée au robinet en position fermée, le tournant est pressé contre le siège aval de ce dernier; le contact métal - métal combiné à l'action du lubrifiant assurent l'étanchéité à la fermeture.
- .2 Essais : conformes à la norme MSS SP-78, pour une pression de service sans à-coup, selon les fabricants.
- .3 Raccordement
  - .1 Robinets de diamètre nominal NPS 1/2 à NPS 2 : à visser.
  - .2 Robinets de diamètre nominal NPS 2 1/2 à NPS 12 : à brides.
- .4 Robinet
  - .1 Corps : en fonte aciérée selon la norme ASTM A126, classe B.
  - .2 Pressions de service nominales - Robinets NPS 1/2 à NPS 12
    - .1 Robinets à visser : filetage standard NPT.
    - .2 Robinets à brides : brides selon la norme ANSI B16.1, classe 125. Les dimensions frontales des robinets à brides de diamètre nominal NPS 2 à NPS 8 doivent être conformes à la norme ANSI B16.10, modèle court, pour qu'ils soient interchangeables avec les robinets-vannes en fonte, à brides, de classe 125.
    - .3 Essais hydrostatiques : pression manométrique de 300 lb/po<sup>2</sup> pour le corps et de 100 lb/po<sup>2</sup> pour le siège.
  - .3 Tournant : cylindrique, à orifices de passage standard; course de 90 degrés entre l'ouverture complète et la fermeture complète; bague de butée en PTFE couvrant entièrement l'orifice.
  - .4 Nombre de voies : selon les indications.
  - .5 Embouts : à souder en bout selon la norme ANSI B16.25.
  - .6 Système de lubrification : nickelé.
  - .7 Lubrifiant : adapté au type, à la température et à la pression du fluide véhiculé.
  - .8 Pistolet d'injection de lubrifiant conçu pour être utilisé avec des cartouches de produit préemballé, avec robinet, raccords de lubrification à tête bombée et jeu de vis de scellement.



- .9 Mode de lubrification : le lubrifiant est injecté dans les rainures pratiquées entre les surfaces de contact du tournant et du corps aux fins d'obtention d'une parfaite étanchéité à la fermeture, d'une bonne étanchéité en fonctionnement et d'une protection anticorrosion.
  - .1 S'assurer que le réceptacle de lubrifiant peut contenir du lubrifiant supplémentaire.
  - .2 Inclure un raccord de lubrification.
  - .3 Inclure un clapet de non-retour pour empêcher le refoulement du lubrifiant.
  - .4 Inclure des joints toriques entre le corps et le tournant.
- .5 Actionneur
  - .1 Robinets de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 5 : levier à commande manuelle.
- .6 Robinets à trois (3) et à quatre (4) voies
  - .1 Du type à déviation de l'écoulement.
  - .2 Munis de butées de fin de course.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Monter les robinets de façon que la pression dans la canalisation maintienne le tournant contre le passage.
  - .1 Isoler le passage des pressions accrues.

#### **3.3 MISE EN SERVICE**

- .1 Déterminer le type de lubrifiant approprié au service.
- .2 Répartir uniformément le lubrifiant et obtenir une parfaite étanchéité à la fermeture en ouvrant et en refermant chacun des robinets à trois (3) reprises.

- .3 Vérifier que le tournant bouge librement dans le corps.
- .4 Déterminer les intervalles de relubrification au moment de la mise en service du reste du réseau.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.5 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 robinets à tournant.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1      Général****1.1      RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B31.1, Power Piping.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A125, Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
  - .2 ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .3 ASTM A563, Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM)
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
  - .1 MSS SP58, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
  - .2 MSS SP69, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.
  - .3 MSS SP89, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

**1.2      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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province du Québec.
  - .2 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
    - .1 socles, supports et suspensions;
    - .2 raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment;
    - .3 assemblages structuraux.

**.4 Certificats**

- .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

**.5 Instructions du fabricant**

- .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
  - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section aux instructions écrites du fabricant et 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation
  - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2 Produit****2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de conception
  - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations du fabricant, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
  - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
  - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments d'ossature du bâtiment.
  - .4 Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

- .5 Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP58.
- .2 Exigences de performance
  - .1 Les supports, suspensions, plates-formes et passerelles doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

## **2.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

## **2.3 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES**

- .1 Finition
  - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés.
  - .2 Les éléments doivent être galvanisés par immersion à chaud.
  - .3 Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxy.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
  - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C, en fonte malléable, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou collier de serrage en acier au carbone.
    - .1 Tige de suspension : 13 mm, approuvée par la FM.
  - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à oeillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL et approuvées par la FM et conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I
  - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL et approuvées par la FM conformes à la norme MSS SP69.
  - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL et approuvées par la FM.

- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
  - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, approuvés par la FM et homologués par les UL conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
  - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.
  - .3 Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.
- .6 Éléments de support : conformes à la norme MSS SP58.
  - .1 Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.
  - .2 Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.
  - .3 Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.
  - .4 Les éléments de support doivent être surdimensionnés.
- .7 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, homologués par les UL et approuvés par la FM, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
  - .1 Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.
- .8 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .9 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM A563.
  - .1 Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
  - .2 Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre ou en laiton : revêtement de résine époxy, avec partie formée recouverte de plastique.
- .10 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

**2.4****COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES**

- .1 Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir, conformes à la norme MSS SP58, type 42, homologués par les UL et approuvés par la FM.

- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP58, type 42.
- .3 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .4 Écrous : conformes à la norme ASTM A563.

## **2.5 SELLETTES ET BOUCLERS DE PROTECTION**

- .1 Tuyauteries froides calorifugées
  - .1 Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m<sup>3</sup> : conformes à la norme MSS SP69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.
- .2 Tuyauteries chaudes calorifugées
  - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.

## **2.6 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE CONSTANTE**

- .1 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.
- .2 Adaptabilité à la charge : de l'ordre d'au moins 10 % en plus ou en moins par rapport à la charge prétarée. Les réglages doivent pouvoir être réalisés sans outils spéciaux et ne doivent pas influencer sur la course du ressort.
- .3 Des butées de fin de course doivent être posées au sommet et au bas des ressorts.
- .4 Une échelle de mesure de la charge doit être prévue pour les réglages effectués sur place.
- .5 La course totale des ressorts doit correspondre à la course réelle majorée de 20 %. La différence entre la course totale et la course réelle doit être d'au moins 25 mm.
- .6 Des échelles de mesure individuellement étalonnées avant livraison doivent être prévues de chaque côté des suspensions. Le registre d'étalonnage doit être fourni.

## **2.7 SUSPENSIONS À RESSORT, À PORTANCE VARIABLE**

- .1 Mouvement vertical entre 13 mm et 50 mm : suspensions à ressort unique précomprimé, à portance variable.

- .2 Mouvement vertical supérieur à 50 mm : suspensions à ressorts doubles précomprimés, à portance variable, les deux (2) ressorts étant montés en série dans un seul boîtier.
- .3 Les suspensions à portance variable doivent comporter des butées de fin de course à position réglée en usine.
- .4 Ressorts : en acier allié, conformes à la norme ASTM A125, ayant été soumis à un grenaillage de précontrainte et à un contrôle par magnétisation, dont les caractéristiques suivantes ont été éprouvées, à savoir la hauteur libre, la hauteur sous charge et la raideur (écart admissible de +/-5 %); un R.E.M.C. (rapport d'essai du matériel certifié) doit être fourni pour chaque ressort.

## **2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS**

- .1 Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction. Soumettre les calculs avec les dessins d'atelier.

## **2.9 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS**

- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

## **2.10 PLATES-FORMES ET PASSERELLES**

- .1 Selon les prescriptions de la section 05 50 00 - Ouvrages métalliques.

# **Partie 3 Exécution**

## **3.1 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.

## **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
  - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .2 Dispositifs antivibratoires
  - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux chaudières, aux appareils frigorifiques, aux tours de refroidissement et aux autres endroits indiqués.



- .3 Colliers pour colonnes montantes
  - .1 Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.
  - .2 Serrer les boulons au couple courant.
  - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.
  - .4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.
- .4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton
  - .1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage et une (1) à chaque coin.
- .5 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.
- .6 Utiliser des suspensions à ressort à portance constante aux endroits suivants :
  - .1 là où le mouvement vertical de la tuyauterie est de 13 mm ou plus;
  - .2 là où il faut éviter que des charges soient transmises aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés.
- .7 Utiliser des suspensions à ressort à portance variable aux endroits suivants :
  - .1 là où la transmission de charges aux tuyauteries ou aux appareils qui y sont raccordés ne présente pas d'inconvénients;
  - .2 là où la variation de portance prévue ne dépasse pas 25 % de la charge totale.

### **3.3 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS**

- .1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie.
- .2 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.
- .3 Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.8 m.
- .4 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.
- .5 Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint. Le tableau s'applique aux tronçons rectilignes sans concentration de charge et dans le cas desquels un mouvement linéaire complet n'est pas nécessaire.

- .6 Un (1)support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal Tuyauterie acier	Espacement maximal Tuyauterie cuivre
Jusqu'à 1 1/4	2.4 m	1.8 m
1 1/2	3.0 m	2.4 m
2	3.0 m	2.4 m
2 1/2	3.7 m	3.0 m
3	3.7 m	3.0 m
3 1/2	3.7 m	3.3 m
4	3.7 m	3.6 m

- .7 Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP69.

### 3.4 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

- .1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.
- .2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments d'ossature. À cet égard, fournir et installer tous les éléments d'ossature métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

### 3.5 MOUVEMENT HORIZONTAL

- .1 L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.
- .2 Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

### 3.6 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions
  - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
  - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables
  - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
  - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.

- .3 Brides de fixation en C
  - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
  - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

### **3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
  - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

### **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Systèmes et dispositifs antivibratoires et de protection parasismique, et méthodes d'installation connexes.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Code national du bâtiment du Canada (CNB)

**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.
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
    - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
  - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.
  - .3 Soumettre les dessins détaillés des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus pour le matériel et la tuyauterie.

- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
    - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
  - .3 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

#### **1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

#### **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

### **Partie 2 Produit**

#### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les dimensions et la forme des socles ainsi que les caractéristiques de performance des dispositifs antivibratoires doivent être conformes aux indications.

#### **2.2 RESSORTS AMORTISSEURS**

- .1 Ressorts rigides dont le rapport raideur latérale/raideur axiale est égal ou supérieur à 1.2 fois le rapport déformation statique/hauteur sous charge; ayant une réserve de déplacement de 50 % par rapport à son déplacement sous charge nominale; munis de dispositifs de nivellement.
- .2 Rapport hauteur sous charge/diamètre du ressort se situant entre 0.8 et 1.0.
- .3 Ressorts cadmiés pour les installations en atmosphère présentant un degré d'humidité relative de 100 %.

- .4 Ressorts à codage couleur.

## **2.3 SUSPENSIONS**

- .1 Suspensions à ressorts à codage couleur, sous boîtier recouvert d'une peinture antirouille, conçues pour permettre un mouvement angulaire du boîtier ou de la tige de suspension de 30 degrés sans contact métal-métal.
- .2 Type H2 - Suspensions comportant un ressort stable, une rondelle en élastomère et un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.
- .3 Type H3 - Suspensions comportant un ressort stable, un élément de suspension supérieur en élastomère, un coussinet servant à recevoir le ressort, avec manchon isolant moulé, encastré dans la base du boîtier.

## **2.4 SOCLES POUR APPAREILS MONTÉS EN TOITURE**

- .1 Généralités : socles entièrement assemblés en usine.
- .2 Éléments inférieurs : profilés en aluminium extrudé.
- .3 Éléments supérieurs : éléments continus faits de profilés en aluminium extrudé offrant un support continu au matériel, et comportant des butées d'amortissement multidirectionnel en néoprène, de 6 mm d'épaisseur, pouvant résister aux sollicitations du vent et des séismes.
- .4 Ressorts : en acier, réglables et amovibles, présentant une déformation statique maximale de 25 mm et une réserve maximale de déplacement de 50 % par rapport à leur déplacement sous charge, cadmiés, dimensionnés et positionnés de manière à assurer un affaissement uniforme.
- .5 Isolation haute fréquence : garniture continue sur le dessus et le dessous de l'ensemble complet, en néoprène cellulaire, de 6 mm d'épaisseur.
- .6 Protection contre les intempéries : contre-solins socle/couverture, flexibles et continus, en aluminium, permettant l'accès aux ressorts.
- .7 Pièces de quincaillerie : cadmiées ou galvanisées.

## **2.5 DISPOSITIFS ET SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 Le matériel ou/ou les systèmes suivants doivent demeurer opérationnels durant les tremblements de terre.
  - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
  - .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et systèmes parasismiques.
  - .4 L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur ou dans des trous percés à cette fin est interdite.

- .5 Aucun dispositif, aucun support connexe ni aucun plot ne doit céder avant que la l'ossature ne cède.
- .6 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés est interdite.
- .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .2 Matériel à supportage statique
  - .1 Le matériel doit être assujéti aux supports/suspensions, lesquels doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
  - .2 Matériel et appareils suspendus
    - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées suivant les conditions des lieux.
      - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
      - .2 Contreventement dans tous les plans.
      - .3 Contreventement à l'ossature.
      - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
  - .3 Dispositifs et systèmes de protection parasismique
    - .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue.
    - .2 Ils ne doivent jamais être comprimés au point de perdre leur efficacité.
- .3 Matériel à supportage élastique (isolé contre les vibrations)
  - .1 Les dispositifs et systèmes parasismiques ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes acoustiques et antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 6 à 9 mm.
  - .2 Des dispositifs parasismiques doivent être incorporés aux systèmes antivibratoires dans le but d'empêcher tout déchargement complet de ces derniers.
  - .3 Selon les indications.
- .4 Réseaux de tuyauterie
  - .1 Réseaux de protection incendie : selon la norme NFPA 13.
  - .2 Tous les autres réseaux de tuyauterie : les suspensions de plus de 300 mm doivent être contreventées.
  - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent permettre de respecter les exigences relatives à l'ancrage et au guidage des tuyauteries.
- .5 Méthodes et dispositifs de contreventement
  - .1 Méthodes approuvées par le Représentant du Ministère.
  - .2 Cornières ou profilés en acier de construction.

- .3 Systèmes de retenue par câbles comprenant des passe-fils, des cosses d'assemblage et autres pièces de quincaillerie servant à assurer l'alignement des dispositifs parasismiques et à empêcher le pliage des câbles aux points de fixation; avec éléments en néoprène incorporés aux connexions aux fins de réduction des surcharges dues aux chocs.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 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.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Les mesures de protection contre les séismes doivent être conformes aux exigences du CNB.
- .2 Installer les dispositifs antivibratoires conformément aux instructions des fabricants et régler les plots de façon que les appareils soient de niveau.
- .3 S'assurer que le raccordement de la tuyauterie, des conduits d'air et des canalisations électriques aux appareils isolés ne diminue en rien la souplesse du système d'isolation antivibratoire et que les canalisations ou les conduits d'air traversant des murs ou des planchers ne transmettent pas de vibrations.
- .4 Sauf indication contraire, supporter la tuyauterie raccordée à des appareils isolés à l'aide de plots ou de suspensions à ressort(s) présentant une déformation statique d'au moins 25 mm. Respecter les règles suivantes :
  - .1 Tuyauterie de diamètre nominal jusqu'à DN 4 inclusivement : 3 premiers points d'appui.
  - .2 Le premier point d'appui doit présenter un affaissement statique égal au double de l'affaissement de l'appareil isolé, mais n'excédant pas 50 mm.
- .5 Lorsque les dispositifs antivibratoires sont boulonnés au sol, utiliser des rondelles antivibratoires en caoutchouc.
- .6 Mettre les socles de niveau à l'aide de cales et de blocs afin que la tuyauterie et les conduits d'air puissent être raccordés à un appareil déjà à son niveau de fonctionnement, et ce, avant de régler les dispositifs antivibratoires. S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre le matériel isolé et l'ossature du bâtiment.



**3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède à l'inspection des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des documents contractuels.
  - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en oeuvre aux étapes suivantes :
    - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier;
    - .2 une fois les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation;
    - .3 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
    - .4 une fois les travaux achevés.
  - .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du Ministère dans les trois (3) jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
  - .4 S'il y a lieu, faire les corrections et les réglages nécessaires en fonction du rapport écrit présenté par le fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique
  - .1 Un ingénieur compétent et expérimenté dans le domaine de l'isolation acoustique et antivibratoire doit mesurer le taux de vibration des installations CVCA après la mise en service et une fois les opérations d'ERE terminées, lesquelles auront été exécutées aux termes de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
  - .2 Mesurer les vibrations émises par les appareils.
  - .3 Aviser le Représentant du Ministère 24 heures avant de commencer les essais.
  - .4 Évaluer la performance du matériel et des systèmes d'isolation antivibratoire utilisés, l'acceptabilité des niveaux de bruit dans les aires occupées et, au besoin, recommander les mesures correctives à prendre (y compris l'établissement de courbes des niveaux sonores).

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE****.1 Contenu de la section**

- .1 Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

**1.2 RÉFÉRENCES****.1 Association canadienne du gaz (CGA)**

- .1 CSA/CGA B149.1, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

**.2 Office des normes générales du Canada (CGSB)**

- .1 CAN/CGSB-1.60, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
- .2 CAN/CGSB-24.3, Identification des réseaux de canalisations.

**.3 National Fire Protection Association (NFPA)**

- .1 NFPA 13, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .2 NFPA 14, Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION****.1 Fiches techniques****.2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.****.3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.****.4 Échantillons**

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ****.1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.**

- .2 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
  - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

**Partie 2 Produit****2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS**

- .1 Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.
- .2 Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.
- .3 Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.
  - .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.
  - .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

**2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX**

- .1 Couleurs
  - .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.
  - .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
- .2 Matériau et autres caractéristiques de fabrication
  - .1 Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

**.3 Formats****.1 Selon les indications du tableau ci-après.**

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (mm)
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

**.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.****.4 Format selon l'emplacement****.1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.****.2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.****.5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC****.1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.****.2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques****.1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.****.2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.****.3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.****.3 Autres endroits : formats appropriés.****2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT****.1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.****.2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.****.3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du Ministère.**

**2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES****.1 Identification**

- .1 Extincteurs automatiques : selon la norme NFPA 13.
- .2 Installations de colonnes montantes et de robinets armés : selon la norme NFPA 14.

**2.5 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES**

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

**.2 Pictogrammes**

- .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

**.3 Légendes**

- .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

**.4 Flèches indiquant le sens d'écoulement**

- .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

**.5 Dimensions des marquages de couleur de fond**

- .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
- .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

**.6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches**

- .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.

**.7 Couleurs de fond et légendes**

- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du Ministère.
- .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC
Rouge	BLANC

## .3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Vapeur 103 kPa (15 psig)	Jaune	VAPEUR 103 kPa (15 psig)
Vapeur 861 kPa (125 psig)	Jaune	VAPEUR 861 kPa (125 psig)
Condensats (écoulement par gravité)	Jaune	CONDENSATS (GRAVITÉ)
Condensats (sous pression)	Jaune	CONDENSATS PRESSION
Souape de sûreté	Jaune	SOUPAPE SÛRETÉ
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIMENTATION EAU CHAUDE DOM.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	RECIRCULATION EAU CHAUDE DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIMENTATION. EAU FROIDE DOM.
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE
Aspiration - frigorigène	Jaune	ASPIRATION. FRIGORIGÈNE
Liquide frigorigène	Jaune	LIQUIDE FRIGORIGÈNE
Eau - incendie	Rouge	EAU INCENDIE
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO

**2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Lettres de 50 mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, marquées au pochoir.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

**2.7 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.
- .2 Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

**2.8 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION**

- .1 Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.
- .2 Identifier la fonction de chacun et (le cas échéant) leur réglage de sécurité.

**2.9 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES**

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.

- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 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.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

#### **3.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION**

- .1 Emplacement
  - .1 Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauteries et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Cales d'espacement
  - .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.
- .3 Protection
  - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

#### **3.4 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe la canalisation ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.

- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
  - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

### **3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE**

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par le Représentant du Ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1      Général****1.1      SOMMAIRE**

- .1 La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.
- .2 Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

**1.2      QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Représentant du Ministère la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
  - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1.
  - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems.
  - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
  - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
  - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

### **1.3 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- .2 Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

### **1.4 EXCEPTIONS**

- .1 L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

### **1.5 COORDINATION**

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

**1.6 EXAMEN DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIVEMENT AUX  
OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction confirmer par écrit au Représentant du Ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.
- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du Ministère par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

**1.7 MISE EN ROUTE**

- .1 À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.
- .2 Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

**1.8 FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES PENDANT LES  
OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par le Représentant du Ministère pour la vérification des rapports d'ERE.

**1.9 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
  - .3 la réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
  - .4 la pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
  - .5 les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
  - .6 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;

- .7 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.
  - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
  - .2 Réseaux aérauliques
    - .1 Filtres en place et propres.
    - .2 Conduits d'air propres.
    - .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
    - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
    - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
    - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
    - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
    - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
  - .3 Réseaux hydroniques
    - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
    - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
    - .3 Filtres en place et paniers propres.
    - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
    - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
    - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

**1.10 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE**

- .1 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.
  - .1 Systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %.
  - .2 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.

**1.11 TOLÉRANCES DE PRÉCISION**

- .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

**1.12 INSTRUMENTS DE MESURE**

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Représentant du Ministère une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.

- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.

#### **1.13 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .2 la méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu;

#### **1.14 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE**

- .1 Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE au Représentant du Ministère, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :
  - .1 les détails concernant les instruments utilisés;
  - .2 les détails concernant la méthode d'ERE employée;
  - .3 les méthodes de calcul employées;
  - .4 des récapitulations.

#### **1.15 RAPPORT D'ERE**

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
  - .1 les dessins à verser au dossier du projet;
  - .2 les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

#### **1.16 RÉGLAGES**

- .1 Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction du Représentant du Ministère, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

### **1.17 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par le Représentant du Ministère.

### **1.18 SYSTÈMES AÉRAULIQUES**

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être des membres en règle de l'AABC, du NEBB et être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC et du NEBB.
- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC et du NEBB.
- .5 Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
  - .1 à l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
  - .2 aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .7 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

**1.19            AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1    Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
  - .1    Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
  - .2    Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- .2    Systèmes de contrôle de la fumée
  - .1    Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des capteurs, des détecteurs, faisant partie des systèmes aérauliques prescrits dans la Division 23.

**1.20            OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS EMMÉNAGEMENT**

- .1    Mesurer la température au bulbe sec, la vitesse de l'air, dans la zone occupée.
- .2    Participer à des exercices complets d'évacuation d'urgence.
- .3    Participer à la vérification générale des systèmes à deux reprises au cours de la période de garantie, la première, environ trois (3) mois après la réception des travaux, et la deuxième, au cours du dernier mois de la période de garantie.

**Partie 2            Produit****2.1                SANS OBJET****Partie 3            Exécution****3.1                SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux, matériels et méthodes d'essai sous pression de conduits de soufflage, de reprise ou d'évacuation d'air d'une longueur de plus de 5 m, directement ou indirectement reliés à du matériel de traitement de l'air.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance. Les données et les résultats sur les essais sous pression doivent être présentés selon les prescriptions ci-après.
  - .1 Soumettre au Représentant du Ministère la formule et les formulaires proposés de présentation des rapports au moins trois (3) mois avant la date prévue de la première batterie d'essais. Ne pas commencer les essais avant d'avoir reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
  - .2 Préparer le rapport faisant état des résultats des essais et le soumettre au Représentant du Ministère dans les 24 heures suivant la réalisation des essais. Le rapport doit indiquer ou comprendre ce qui suit :
    - .1 un schéma de l'ensemble du réseau;
    - .2 un schéma de la portion du réseau mise à l'essai, montrant les emplacements témoins;
    - .3 les pressions statiques requises et obtenues;
    - .4 la pression différentielle mesurée par le diaphragme aux emplacements témoins;
    - .5 le débit de fuite réel et admissible (L/s) aux emplacements témoins;
    - .6 la certification authentifiée des résultats;



- .3 Inclure le rapport des essais dans le rapport final d'ERE.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

## **Partie 2      Produit**

### **2.1           INSTRUMENTS D'ESSAI**

- .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
  - .2 un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
  - .3 un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
  - .4 les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
  - .5 une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
  - .6 des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.
- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3 % en plus ou en moins.
- .3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés au Représentant du Ministère au moins trois (3) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du Ministère au plus tard 28 jours avant le début des essais.
- .5 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

## **Partie 3      Exécution**

### **3.1           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.

### **3.2           MARCHE À SUIVRE**

- .1 La longueur maximale des conduits mis à l'essai doit être fonction des caractéristiques du matériel d'essai.

- .2 Les tronçons de conduit mis à l'essai doivent comprendre ce qui suit :
  - .1 des raccords, des dérivations et des piquages.
- .3 Reprendre les essais jusqu'à l'obtention des pressions prescrites. Assumer les coûts des réparations et de la reprise des essais, le cas échéant.
- .4 Se reporter au HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA pour effectuer les calculs relatifs aux différentes parties du réseau.
- .5 Colmater les fuites qui peuvent être détectées au toucher ou à l'ouïe, quelle que soit leur incidence sur le taux de fuite total.

### **3.3 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes.
  - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
  - .2 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

### **3.4 MISE À L'ESSAI**

- .1 Soumettre les conduits d'air à des essais d'étanchéité avant de poser le calorifuge ou avant de les dissimuler de quelque façon que ce soit.
- .2 Procéder aux essais lorsque les produits d'étanchéité mis en oeuvre sont bien secs.
- .3 Procéder aux essais dans des conditions de température ambiante non susceptibles d'altérer l'efficacité des joints et des garnitures d'étanchéité.

### **3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.

- .2 Le fabricant doit faire des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses instructions.
  - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
    - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en oeuvre de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
    - .2 deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
    - .3 une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
  - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.
- .2 Contrôle de la performance
- .1 Le Représentant du Ministère assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
  - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le Représentant du Ministère et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

### **3.6 NETTOYAGE**

- .1 Une fois les travaux d'installation terminés et la performance de l'ouvrage vérifiée, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES****.1 Définitions**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
  - .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

**.2 Références**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM B209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
  - .2 ASTM C335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C547, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .6 ASTM C553, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
  - .7 ASTM C612, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
  - .8 ASTM C795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .9 ASTM C921, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES)
  - .1 Standard GS-36, Commercial Adhesives.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesive and Sealant Applications.
- .6 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

## **1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
    - .1 une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit;
    - .2 les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
    - .3 une liste des pièces de rechange recommandées.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
  - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
  - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

.5 Instructions des fabricants

- .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointoiment des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, de nettoyage.

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

.1 Qualification de la main-d'oeuvre

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2 Produit**

**2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE**

- .1 Selon la norme CAN/ULC-S102.
- .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

**2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
- .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.
- .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
- .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C553.

**2.3 CHEMISES**

- .1 Chemises en toile de canevas
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 50 g/L, selon la norme Green Seal GS-36.

**2.4 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur
  - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
    - .1 Teneur en COV d'au plus 50 g/L, selon la norme Green Seal GS-36.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur
  - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
  - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m.
- .5 Mastic pare-vapeur d'extérieur
  - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
  - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m
- .6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .7 Colle contact : à prise rapide.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 50 g/L, selon la norme Green Seal GS-36.
- .8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
  - .1 Teneur en COV d'au plus 50 g/L, selon la norme Green Seal GS-36.
- .9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.
- .11 Revêtement : treillis en acier inoxydable, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.
- .12 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de diamètre.

**Partie 3 Exécution****3.1 APPLICATION**

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

**3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiés par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

**3.3 POSE**

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications de dessins.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.
- .6 Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux (2) rangées sur chaque paroi.

**3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR**

- .1 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.

	Code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits, de reprise et d'extraction d'air, apparents	s.o.		
Conduits d'air neuf reliés à une chambre de mélange (plénum)	C-1	Oui	25
Chambres de mélange (pléniums)	C-1	Oui	25
Conduits d'alimentation de l'air	C-1	Oui	25



**3.5**

**NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
  - .1 ASHRAE Standard 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM B209M, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate.
  - .2 ASTM C335, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
  - .3 ASTM C411, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
  - .4 ASTM C449/C449M, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
  - .5 ASTM C533, Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
  - .6 ASTM C547, Mineral Fiber Pipe Insulation.
  - .7 ASTM C795, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
  - .8 ASTM C921, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
  - .1 CGSB 51-GP-52Ma, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
  - .2 CAN/CGSB-51.53, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
- .4 Ministère de la Justice du Canada (Jus)
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
  - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.

- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Associations de fabricants
  - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S102, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
  - .2 CAN/ULC-S701, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
  - .3 CAN/ULC-S702, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
  - .4 CAN/ULC-S702.2, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

### **1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
  - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
  - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT
  - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
  - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

### **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 et échantillons à soumettre.

- .2 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
    - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Échantillons
  - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .2 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et la colle. Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm. Placer sous l'échantillon une étiquette indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .2 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
    - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

## **1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Qualifications
- .2 L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et être membre de l'ACIT.

.3 Santé et sécurité

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

**1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et aux prescriptions de la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .3 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

.2 Entreposage et protection

- .1 Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.
- .2 Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.
- .3 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

**Partie 2 Produit**

**2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU**

.1 Selon la norme CAN/ULC-S102

- .1 Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- .2 Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

**2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES**

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k » ) ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.
- .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.

- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
  - .1 Matelas de fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .5 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
  - .1 Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur.
  - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP- 52Ma.
  - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC S102.
  - .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

### **2.3 PRODUITS ACCESSOIRES**

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

### **2.4 COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR**

- .1 Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

### **2.5 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES**

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

### **2.6 ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES EXTÉRIEURES**

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort : en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m<sup>2</sup>.

### **2.7 CHEMISES**

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
  - .1 Gaines moulées monopieces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
  - .2 Couleur : celle choisie par le Représentant du Ministère.
  - .3 Température de service minimale : -20 degrés Celsius.

- .4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
- .5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.
- .6 Fixation
  - .1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
  - .2 Broquettes.
  - .3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .2 Chemises en aluminium
  - .1 Selon la norme ASTM B209.
  - .2 Épaisseur : feuilles de 0.50 mm.
  - .3 Finition : surface ondulée.
  - .4 Jointoiement : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.
  - .5 Raccordement : couvre-joints matricés de 0.5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.
  - .6 Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.

## **2.8 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ POUR CHEMISAGES POSÉS SUR DES TUYAUTERIES EXTÉRIEURES**

- .1 Produit d'étanchéité : conforme à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 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.

### **3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

### **3.3 POSE**

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
  - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions
  - .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

### **3.4 ÉLÉMENTS CALORIFUGES PRÉFABRIQUÉS, AMOVIBLES**

- .1 Destination : à poser aux brides et raccords-unions reliant les tuyauteries aux appareils desservis, appareils de robinetterie.
- .2 Caractéristiques : pouvant être enlevés et remplacés périodiquement permettant le libre mouvement des compensateurs de dilatation sans risque d'endommagement du calorifuge adjacent.
- .3 Description
  - .1 Calorifuge, produits ou dispositifs de fixation et enduits de finition : correspondant au complexe calorifuge adjacent.
  - .2 Chemise : en aluminium ou PVC.

### **3.5 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE**

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.
- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

### **3.6 TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES**

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.
- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.
  - .1 Fixation : ruban, feuillards en acier inoxydable, disposés à 300 mm d'entraxe.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
  - .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6
  - .1 Fixation : adhésive pour calorifuge, ignifuge et pare-vapeur.
  - .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.



- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, avec enveloppe pare-vapeur.
- .1 Fixation : adhésive pour calorifuge, ignifuge et pare-vapeur.
- .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
- .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.
- .5 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
- .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
- .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Temp. degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)				
			Jusqu'à 1	de 1 1/4 à 2	de 2 1/2 à 4	5 de 5 à 6	8 et plus
Vapeur	Jusqu'à 175	A-1	38	50	65	75	90
Vapeur saturée et surchauffée	Plus de 175	A-1	38	65	65	75	90
Retour de condensats	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38
Évent de vapeur	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38
Alim. eau chaude dom.		A-1	25	25	25	38	38
Eau chaude recirculé		A-1	25	25	25	38	38
Alim. eau froide dom. (avec pare- vapeur)		C-2	25	25	25	25	25
Fluide frigorigène	4 - 13	A-6	25	25	25	25	25
Fluide frigorigène	Moins de 4	A-6	25	25	38	38	38

- .6 Finition
- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur: chemises en PVC.
- .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en PVC.
- .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- .4 Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- .5 Tuyauteries situées à l'extérieur : chemises étanches en aluminium.
- .6 Dispositifs de fixation : feuillards en acier inoxydable, disposées à 150 mm d'entraxe; cachets-manchons, à ailes.
- .7 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

### 3.7

#### NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

**1.2 NETTOYAGE ET MISE EN ROUTE DES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE DES SYSTÈMES MÉCANIQUES**

- .1 Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

**1.3 SYSTÈMES À VAPEUR**

- .1 Contrôle de la performance
  - .1 Une fois le système opérationnel, effectuer les essais pertinents visant la tuyauterie des circuits de distribution de vapeur et de retour des condensats, selon les prescriptions énoncées à l'article visant les systèmes hydroniques.
  - .2 Vérifier le fonctionnement des éléments du système, notamment ceux mentionnés ci-après.
    - .1 Purgeurs d'eau condensée.
      - .1 Mesurer la température des condensats; et/ou
      - .2 utiliser des dispositifs audio;
      - .3 utiliser d'autres méthodes approuvées.
    - .2 Vases d'expansion.
    - .3 Événements thermostatiques.
  - .3 Effectuer le contrôle de la performance des groupes compresseurs-condenseurs, notamment des éléments mentionnés ci-après.
    - .1 Pompes : débit à la température de calcul.
    - .2 Dispositifs de commande/régulation.
  - .4 Effectuer le contrôle de la performance du circuit de retour des condensats et s'assurer que la quantité maximale de condensats est retournée au système et que ces condensats retournés présentent une différence de température minimale.
  - .5 Faire les réglages nécessaires dans le réseau de tuyauterie afin d'éliminer les coups de bélier.
- .2 Assurer une surveillance continue du système jusqu'à ce que tous les éléments, y compris les purgeurs d'eau condensée, les événements thermostatiques, les vases d'expansion et les postes de pompage de condensats, fonctionnent de façon appropriée.

**1.4 RÉSEAUX D'EAU POTABLE**

- .1 Une fois le réseau nettoyé et rempli, exécuter la procédure suivante.
  - .1 Vérifier la performance du matériel et de la tuyauterie selon les prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
  - .2 Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un robinet, laisser couler l'eau pendant 10 secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-béliers ou recharger les anti-béliers pneumatiques. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.
  - .3 S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

**1.5 SYSTÈMES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE SOUS EAU ET SOUS AIR ET RÉSEAUX DE CANALISATIONS ET DE ROBINETS ARMÉS D'INCENDIE**

- .1 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 23 pour ce qui est du nettoyage, de l'essai, de la mise en route et du contrôle de la performance des appareils, des systèmes et des composants.
- .2 Se reporter aux sections pertinentes de la Division 26 pour ce qui est des dispositifs de commande/régulation ainsi que des appareils de détection et d'alarme.
- .3 Démontrer que les tuyaux d'incendie peuvent être acheminés jusqu'à l'endroit le plus éloigné des aires protégées, compte tenu des cloisons et autres obstructions.
- .4 Vérifier le fonctionnement des asservissements entre les systèmes de CVCA et les systèmes d'alarme incendie.

**1.6 RÉSEAUX D'ÉVACUATION DES EAUX SANITAIRES ET PLUVIALES**

- .1 Réseaux enfouis : effectuer les essais avant de procéder au remblayage; procéder à des essais hydrostatiques destinés à confirmer les pentes et le libre écoulement des eaux.
- .2 Vérifier si les siphons sont bien amorcés.
- .3 Vérifier si les appareils sanitaires sont bien assujettis et bien raccordés au réseau.
- .4 Actionner les robinets et les réservoirs de chasse et faire fonctionner chaque appareil afin de s'assurer que l'évacuation se fait correctement et qu'il n'y a pas de fuite.
- .5 Regards de nettoyage : Se reporter à la section 22 42 00 - Appareils sanitaires - Éviers et cuiviers.

**1.7 RAPPORTS**

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est des rapports, et selon les prescriptions de la présente section.

**1.8 FORMATION**

- .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, pour ce qui est de la formation du personnel d'exploitation et d'entretien.

**Partie 2 Produit****2.1 SANS OBJET****Partie 3 Exécution****3.1 SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Procédures, produits et solutions de nettoyage des réseaux de tuyauterie d'installations mécaniques.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
  - .1 ASTM E202, Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
  - .1 Instructions : soumettre les instructions de mise en oeuvre fournies par le fabricant.
    - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions de mise en oeuvre préparées par le fournisseur.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Santé et sécurité
  - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
  - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

**Partie 2 Produit****2.1 PRODUITS ET SOLUTIONS DE NETTOYAGE**

- .1 Phosphate trisodique : 0.40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .2 Carbonate de sodium : 0.40 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.
- .3 Détergent peu moussant : 0.01 kg par 100 litres d'eau contenus dans le réseau.

**Partie 3 Exécution****3.1 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.

**3.2 NETTOYAGE DES INSTALLATIONS À EAU (HYDRONIQUES) ET À VAPEUR**

- .1 Moment d'exécution du nettoyage : attendre, avant de procéder au nettoyage des réseaux, que ceux-ci soient opérationnels, y compris leurs dispositifs de sécurité, et qu'ils aient subi tous les essais hydrostatiques requis.
- .2 Spécialiste chargé du nettoyage des réseaux
  - .1 Faire nettoyer les réseaux de tuyauterie par un spécialiste qualifié en traitement de l'eau.
- .3 Attendre, avant d'installer les instruments de mesure comme les débitmètres, les plaques à orifices, les tubes de Pitot et les robinets de mesure, d'avoir reçu le certificat attestant que le réseau a effectivement été nettoyé.
- .4 Procédure
  - .1 Remettre un rapport détaillé faisant état de la procédure envisagée au moins quatre (4) semaines avant la date proposée pour la réalisation des travaux de nettoyage. Le rapport doit indiquer ce qui suit :
    - .1 la méthode, les débits, la durée des opérations;
    - .2 les produits chimiques qui seront utilisés et leur concentration;
    - .3 les inhibiteurs qui seront utilisés et leur concentration;
    - .4 les exigences particulières concernant la réalisation des travaux;

- .5 les mesures particulières à prendre pour protéger la tuyauterie et les éléments du réseau;
  - .6 une analyse complète de l'eau utilisée pour le nettoyage, destinée à s'assurer que celle-ci n'endommagera pas le réseau ni les appareils.
- .5 Conditions préalables au nettoyage
- .1 Les réseaux doivent être exempts de débris de construction, de saletés et d'autres matières étrangères.
  - .2 Les robinets et les vannes de commande/régulation doivent être opérationnels et placés en position entièrement ouverte pour permettre le nettoyage des éléments terminaux.
  - .3 Les filtres doivent être nettoyés avant le remplissage initial.
  - .4 Des filtres temporaires doivent être installés sur les pompes qui ne sont pas munies de filtres permanents.
  - .5 Des manomètres doivent être montés sur les filtres afin de permettre la détection de tout colmatage.
- .6 Rapport à remettre à la fin des travaux
- .1 Une fois les travaux de nettoyage terminés, soumettre un rapport à cet égard, avec un certificat de conformité aux spécifications du fournisseur des produits de nettoyage.
- .7 Installations à vapeur - En plus des opérations décrites précédemment, effectuer celles qui sont prescrites ci-après.
- .1 Enlever les éléments internes des purgeurs d'eau condensée jusqu'à ce que le rinçage et la mise en température du réseau soient terminés.
  - .2 Mettre les purgeurs à l'air libre. Au besoin, à des fins de protection du personnel ou de l'environnement, raccorder des tuyaux souples aux canalisations de purge afin d'acheminer les condensats évacués vers un endroit sûr.
  - .3 En commençant près de la source de chauffage, vérifier chaque purgeur pour voir s'il évacue bien les condensats, puis remettre en place ses éléments internes. Faire de même pour chacun des purgeurs du réseau.
  - .4 Le cas échéant, déterminer la cause des coups de bélier et l'éliminer.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1      Général****1.1      RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI) / American Society of Mechanical Engineers (ASME)
  - .1 ASME B16.1, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 25, 125, 250 and 800.
  - .2 ASME B16.25, Buttwelding Ends.
  - .3 ASME B16.3, Malleable Iron Threaded Fittings: Classes 150 and 300.
  - .4 ANSI/ASME B16.5, Pipe Flanges and Flanged Fittings: NPS through 24.
  - .5 ANSI/ASME B16.9, Factory-Made Wrought Steel Buttwelding Fittings.
  - .6 ANSI B18.2.1, Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series).
  - .7 ANSI/ASME B18.2.2, Square and Hex Nuts (Inch Series).
- .2 American National Standards Institute (ANSI) / American Water Works Association (AWWA)
  - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .3 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A47/A47M, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
  - .2 ASTM A53/A53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
  - .3 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA W48, Matériaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
- .5 Manufacturers Standardization Society of the Valve and Fittings Industry, Inc.
  - .1 MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .2 MSS-SP-71, Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
  - .3 MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
  - .4 MSS-SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.



**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant la tuyauterie ainsi que la robinetterie et les raccords connexes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**1.5 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES**

- .1 Matériaux/matériels supplémentaires
  - .1 Prévoir pièces de rechange ci-après.
    - .1 Sièges : un (1) siège pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .2 Obturateurs : un(1) élément obturateur pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins un (1) dans tous les cas.
    - .3 Garnitures de presse-étoupe (pour tiges) : une (1) garniture pour dix (10) appareils de robinetterie installés, et ce, pour chaque diamètre fourni, mais au moins une (1) dans tous les cas.
    - .4 Manettes/volants : deux (2) de chaque dimension.

- .5 Garnitures d'étanchéité pour brides : une (1) garniture pour dix (10) brides installées.

**Partie 2      Produit****2.1      TUYAUX**

- .1 Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A53/A53M, grade B, ainsi qu'aux prescriptions ci-après.
  - .1 Tuyauterie de distribution de vapeur
    - .1 Jusqu'à DN 6 : cédule 40.
  - .2 Tuyauterie de retour des condensats : cédule 80.

**2.2      JOINTS**

- .1 Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban de PTFE ou pâte à joints sans plomb.
- .2 Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : raccords et brides à souder, selon la norme CSA W48.
- .3 Brides : régulières ou à face de joint surélevée, avec garnitures conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11.
- .4 Filetage : conique.
- .5 Boulons et écrous : en acier au carbone, conformes aux normes ANSI/ASME B18.2.1 et ANSI/ASME B18.2.2.
- .6 Embouts à souder : selon la norme ANSI/ASME B16.25.

**2.3      RACCORDS**

- .1 Brides : en fonte, selon la norme ASME B16.1, classe 125.
- .2 Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.
- .3 Garnitures, brides et raccords à brides pour tuyauterie en acier : selon la norme ANSI/ASME B16.5.
- .4 Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ANSI/ASME B16.9.
- .5 Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A47/A47M et ASME B16.3.

**2.4      ROBINETTERIE**

- .1 Raccordement
  - .1 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.

- .2 Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
  - .1 À monter sur des appareils ou des matériels : embouts à brides ou à souder.
  - .2 À monter ailleurs que sur des appareils ou des matériels : embouts à brides ou à souder.
- .2 Robinets-vannes utilisés, dans les circuits de distribution de vapeur, aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.
  - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal DN 2 1/2 à DN 8
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 150, tige montante, opercule bi-bloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
      - .1 Actionneur : volant.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 150, tige fixe, opercule monobloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
      - .1 Actionneur : volant.
- .3 Robinets à soupape utilisés, dans les circuits de distribution de vapeur, aux fins d'étranglement, de régulation du débit, de dérivation de secours.
  - .1 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur en PTFE, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : obturateur composite, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Robinets à soupape de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
    - .1 Obturateur en bronze, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
      - .1 Actionneur : volant.

- .4 Robinets-vannes utilisés comme purgeurs d'eau condensée dans les circuits de retour des condensats par pompage et par gravité.
  - .1 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
    - .1 À monter dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
      - .1 Actionneur : volant.
    - .2 À monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques : classe 125, tige fixe, montante, opercule monobloc à coin, corps en fonte, pièces internes en bronze, sans plomb, selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.
- .5 Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
- .6 Robinets montés en dérivation de robinets-vannes de grand diamètre : selon la section 23 05 23.03 - Robinetterie - Acier moulé.
- .7 Clapets de retenue à levée verticale
  - .1 Clapets de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : classe 125, obturateur composite, selon la section 23 05 23.01 - Robinetterie - Bronze.
  - .2 Clapets de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : selon la section 23 05 23.02 - Robinetterie - Fonte.

## **2.5 ACTIONNEURS**

- .1 Les robinets installés à plus de 2400 mm du sol dans les locaux d'installations mécaniques doivent être munis d'un volant à commande par chaîne.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 APPLICATION**

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

**3.2 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie ainsi qu'aux prescriptions indiquées ci-après.
- .2 Raccorder les canalisations de dérivation sur le dessus des canalisations principales.
- .3 À moins d'indications contraires, installer la tuyauterie dans le sens de l'écoulement du fluide, selon la pente suivante :
  - .1 tuyauterie de distribution de vapeur : 1:240;
  - .2 tuyauterie de retour des condensats : 1:70.
- .4 Prévoir des moyens qui permettront la libre dilatation thermique de la tuyauterie, selon les indications.
- .5 Les collecteurs de purge doivent avoir le même diamètre que la canalisation sur laquelle ils sont montés.

**3.3 INSTALLATION DE LA ROBINETTERIE**

- .1 Installer des robinets à soupape en dérivation des robinets-vannes d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 8.

**3.4 MISE À L'ESSAI**

- .1 Faire l'essai du réseau conformément à la section 21 05 01 - Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 La pression d'essai doit correspondre à la plus grande des deux valeurs suivantes, soit une fois et demie (1 1/2) la pression de service maximale du réseau ou 860 kPa.

**3.5 MISE EN ROUTE**

- .1 Selon la section 23 08 02 - Nettoyage et mise en route des réseaux de tuyauterie des systèmes mécaniques.

**3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Généralités
  - .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques et aux prescriptions de la présente section.
- .2 Procéder au contrôle de la performance du réseau
  - .1 une fois les essais hydrostatiques terminés avec résultats conformes aux prescriptions;
  - .2 une fois le rinçage effectué selon les prescriptions;
  - .3 une fois le système de traitement de l'eau mis en service.

- .3 Marche à suivre
  - .1 S'assurer que tous les condensats ont été purgés du réseau de vapeur.
  - .2 Vérifier le fonctionnement de tous les éléments composants du réseau, notamment :
    - .1 les purgeurs d'eau condensée - s'assurer qu'ils ne fuient pas;
    - .2 les vases d'expansion;
    - .3 les purgeurs thermostatiques;
  - .3 Vérifier si les moyens prévus pour contrer les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie (compensateurs et lyres de dilatation, guides, ancrages) remplissent bien leur fonction.
    - .1 Si les compensateurs de dilatation coulissants présentent une déformation, mettre le réseau hors service, remettre les éléments d'alignement et reprendre les opérations de mise en route.
- .4 Procéder à la mise en service des groupes motopompes à condensats conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society for Mechanical Engineers (ASME International)
- .2 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM A126, Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
  - .2 ASTM A167, Standard Specification for Stainless and Heat-Resisting Chromium-Nickel Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .3 ASTM A216/A216M, Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding for High-Temperature Service.
  - .4 ASTM A240/A240M, Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
  - .5 ASTM A276, Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .6 ASTM A278/A278M, Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure - Containing Parts for Temperatures up to 650 Degrees F (350 degrees C).
  - .7 ASTM A351/A351M, Standard Specification for Castings, Austenitic, for Pressure-Containing Parts.
  - .8 ASTM A564/A564M, Standard Specification for Hot-Rolled and Cold-Finished Age-Hardening Stainless Steel Bars and Shapes.
  - .9 ASTM B62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
  - .1 Fiches signalétiques (FS).

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les purgeurs d'eau condensée, les brise-vide, les réducteurs de pression, les purgeurs d'air et les soupapes de sécurité, laquelle doit indiquer le numéro d'enregistrement canadien de ces éléments. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

**Partie 2 Produit****2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Acier moulé : selon la norme ASTM A216/A216M.
- .2 Fonte : selon la norme ASTM A278, classe 300.
- .3 Bronze : selon la norme ASTM B62.
- .4 Acier inoxydable : selon la norme ASTM A351/A351M.

**2.2 PURGEURS D'EAU CONDENSÉE À GODET OUVERT, INVERSÉ, 0-1000 KPA**

- .1 Application : installations à vapeur à régulation non modulée; montage sur batteries de chauffage sur tuyaux de purge en fin de réseau aux endroits indiqués.
- .2 Matériaux : corps en fonte; clapet en acier inoxydable; flotteur en acier inoxydable et évent à bilame. Inclure tamis intégré.
- .3 Débit et pression indiqués aux plans.

**2.3 BRISE-VIDE, 0.85-68 KPA**

- .1 Application : montage en amont des batteries de chauffage à vapeur, des échangeurs de chaleur et aux endroits indiqués.
- .2 Matériaux : corps et chapeau en acier inoxydable; ressort en acier inoxydable; tige et siège en acier inoxydable.
- .3 Débit et pression indiqués aux plans.



**2.4 RÉDUCTEURS DE PRESSION À COMMANDE PAR PILOTE EXTERNE**

- .1 Montage : aux endroits indiqués.
- .2 Réducteurs de pression autonomes, à membrane, à siège simple et pilote externe, conçus pour réaliser une fermeture étanche du circuit de vapeur pendant les périodes de marche à vide dans le cas d'un service intermittent, et comprenant des robinets principal et pilote munis d'un ressort sous boîtier.
- .3 Raccords
  - .1 Jusqu'à DN 2 : embouts à visser.
  - .2 DN 2 1/2 et plus : embouts à brides.
- .4 Robinet principal
  - .1 Corps : en fonte, selon la norme ASTM A126, classe B.
  - .2 Membrane : en acier inoxydable, selon la norme ASTM A167.
  - .3 Bagues de siège : en acier inoxydable, selon la norme ASTM A276.
  - .4 Obturateur : en acier inoxydable, selon la norme ASTM A564/A564M.
  - .5 Tige : en acier inoxydable, selon la norme ASTM A276.
  - .6 Ressort : en acier au carbone.
  - .7 Boulons : en acier au carbone.
- .5 Robinet pilote
  - .1 Corps : en fonte, selon la norme ASTM A126, classe B.
  - .2 Membrane : en acier inoxydable, selon la norme ASTM A167.
- .6 Débit
  - .1 780 kg/h à une pression pouvant varier entre 860 kPa et 100 kPa.

**2.5 RÉGULATEUR DE PRESSION À COMMANDE MANUEL**

- .1 Montage : aux endroits indiqués.
- .2 Régulateur de pression manuel, à membrane, à siège simple et conçus pour réguler la pression du circuit de vapeur pendant les périodes de marche et comprenant des robinets principaux.
- .3 Raccords
  - .1 Jusqu'à DN 2 : embouts à visser.
- .4 Robinet principal
  - .1 Corps : en bronze, selon la norme ASTM B854.
  - .2 Bagues de siège : en acier inoxydable, selon la norme AISI 440.
  - .3 Ressort : en acier au carbone.
- .5 Débit
  - .1 50 kg/h à une pression pouvant varier entre 83 kPa et 830 kPa.

**2.6 SOUPAPES DE SÛRETÉ/D'ÉCHAPPEMENT**

- .1 Soupapes du type à ressort antagoniste en bronze, à grand débit et à ouverture maximale, conformes aux exigences du code ASME.
- .2 Matériaux : corps en alliage de cuivre forgé; soupape - logement en bronze moulé; ressort en acier inoxydable; éléments internes en bronze et en laiton.
- .3 Débit : 780 kg/h à une pression de 860 kPa.

**2.7 COUDES D'ÉGOUTTEMENT**

- .1 Application : montage en aval des soupapes de sûreté/d'échappement de réseaux de vapeur, selon les indications.
- .2 Éléments en fonte ou en acier, à entrée taraudée ou à brides et à sortie vidange filetée.

**2.8 FILTRES POUR CANALISATIONS, JUSQU'À DN 2**

- .1 Application : montage en amont des pompes de condensats, des purgeurs d'eau condensée, des vannes de régulation et aux autres endroits indiqués.
- .2 Pression de service : 860 kPa.
- .3 Corps : en fonte.
- .4 Raccords : à visser.
- .5 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 0.8 mm.

**2.9 FILTRES POUR CANALISATIONS, DN 2 1/2 ET PLUS**

- .1 Application : montage en amont des pompes de condensats, des purgeurs d'eau condensée, des vannes de régulation et aux endroits indiqués.
- .2 Pression de service : 860 kPa.
- .3 Corps : en fonte.
- .4 Raccords : à brides.
- .5 Raccords de vidange : DN 1 1/4, avec robinet-vanne et bouchon.
- .6 Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 3.2 mm.

**Partie 3 Exécution****3.1 APPLICATION**

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

- .2 S'assurer que les dégagements autour des appareils sont suffisants pour permettre l'entretien de ces derniers.

### **3.2 FILTRES**

- .1 Installer les filtres selon les indications.
- .2 Laisser suffisamment d'espace libre pour permettre l'enlèvement du panier.
- .3 Installer des dispositifs de purge à robinet aux endroits indiqués.

### **3.3 SOUPAPES DE SÛRETÉ/D'ÉCHAPPEMENT**

- .1 Mettre les soupapes à l'air libre à l'aide d'une canalisation distincte des autres ventilations, et conformément au code applicable.
- .2 Supporter les canalisations de décharge de manière qu'elles puissent résister aux forces de réaction, mais en évitant d'entraver leur libre mouvement thermique.
- .3 Munir chaque coude d'égouttement d'une canalisation d'évacuation, et acheminer cette dernière jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.

### **3.4 PURGEURS D'EAU CONDENSÉE**

- .1 Poser des raccords-unions à l'entrée et à la sortie des purgeurs.

### **3.5 RÉDUCTEURS DE PRESSION**

- .1 Prévoir, dans le cas de chaque réducteur de pression, une dérivation à trois robinets avec filtre à l'entrée.
- .2 Faire les raccordements selon les indications. Suivre les instructions du fabricant.

### **3.6 CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Procéder au contrôle de la performance de la tuyauterie conformément à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

### **3.7 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

## **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les pompes à condensats et les autres éléments des groupes de récupération des condensats. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
    - .1 Les courbes caractéristiques des pompes, y compris le point de fonctionnement.
    - .2 Le NPSH (hauteur de charge nette absolue à l'aspiration) requis à la température maximale spécifiée pour les condensats.
    - .3 La contenance de la bêche.
    - .4 Les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande, établis par le fabricant, illustrant le câblage et les matériels installés en usine sur les groupes de récupération des condensats ou nécessaires aux dispositifs de commande, appareils auxiliaires, pièces accessoires, régulateurs et contrôleurs.
  - .2 Les dessins doivent indiquer l'emplacement définitif des dispositifs de commande, de la tuyauterie, des robinets et des raccords expédiés séparément par le fournisseur du matériel et destinés à être montés sur place.
  - .3 Les dessins doivent montrer les dispositifs parasismiques incorporés au système de supportage du groupe et de la tuyauterie connexe.

**1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Matériaux/Matériels de remplacement
  - .1 Fournir les matériaux/matériels de rechange/d'entretien requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fournir un (1) jeu de pièces internes pour chaque type et chaque diamètre de purgeurs à orifice(s) et autres purgeurs d'eau condensée installés.
- .3 Fournir un (1) jeu de pièces internes pour chaque type et chaque diamètre de brise-vide à orifice(s) et d'autres brise-vide installés.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 POMPE DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS ÉLECTRIQUES – P01-CON-001**

- .1 Température de service : jusqu'à 93 degrés Celsius.
- .2 Généralités : appareils à une pompe et réservoir de 57 L intégré et d'une dimension maximale de 585 x 440 x 360 mm.
- .3 Socle de montage : en acier façonné ou en fonte, avec cuvette de récupération munie d'un raccord d'évacuation, trous pour boulons d'ancrage, boulons de retenue avec douilles, dispositifs parasismiques et gabarit d'installation.
- .4 Pompe
  - .1 Volute : en fonte, à joint perpendiculaire à l'axe, avec raccords d'aspiration et de refoulement à visser et prises destinées à recevoir une ventilation, une évacuation et un manomètre.
  - .2 Roue : en bronze moulé, clavetée sur l'arbre et munie de bagues d'usure amovibles.
  - .3 Arbre : en alliage d'acier.
  - .4 Garnitures d'étanchéité : garnitures mécaniques.
  - .5 Paliers : à une seule rangée de billes, côté pompe/côté libre, lubrifiés à la graisse.
  - .6 Accouplement : flexible, à rotule.
  - .7 Moteur : selon l'AMEEEC, classe B, à induction, à cage d'écureuil, ayant un régime de 3500 tr/min, pour service continu, abrité, à paliers à billes, conçu pour une élévation de température maximale de 50 degrés Celsius.

- .5 Bâche : en acier soudé pouvant supporter une pression nominale de 125 lb/po<sup>2</sup>, avec raccords de branchement de la tuyauterie de retour des condensats, d'aspiration de la pompe, de trop-plein, d'évent et d'évacuation, prise de raccordement pour interrupteur à flotteur, pattes de support en acier et tube en verre d'indication de niveau avec robinet et dispositif de protection.
- .6 Tuyauterie, robinetterie et raccords : selon les prescriptions de la section 23 22 13 - Tuyauterie - Réseaux de vapeur et de condensats.
- .7 Dispositifs de commande/régulation/contrôle
  - .1 Interrupteurs à flotteur : du type à action rapide et à double coupure, munis de contacts à pastille d'argent; flotteur en cuivre, sans joint, avec tige en bronze et boîte de presse-étoupe.
  - .2 Câblage entre les pompes et les dispositifs de commande/régulation : par le fabricant des appareils.
- .8 Caractéristiques :
  - .1 Contenance de la bâche : 57 L.
  - .2 Débit : 0,75 L/s.
  - .3 Pression de refoulement : 140 kPa.
  - .4 Puissance du moteur : 1/3 hp.
  - .5 Raccordement électrique: 120 V/1 ph/60 hz.

## **2.2 POMPE DE RÉCUPÉRATION DES CONDENSATS À VAPEUR- P02-CON-001**

- .1 Température de service : jusqu'à 93 degrés Celsius.
- .2 Généralités : ensemble de bâche, pompe et tous les accessoires montés sur une base pour suspendre au plafond.
- .3 Pompe
  - .1 Corps : en acier carbone, certifié ASME.
  - .2 Mécanisme en acier inoxydable.
  - .3 Garnitures d'étanchéité : garnitures mécaniques.
- .4 Bâche : en acier soudé pouvant supporter une pression nominale maximale de 200 lb/po<sup>2</sup>, avec prises de raccordement de la ou des pompes en acier, prise de raccordement interne du régulateur à flotteur, raccords de branchement de la tuyauterie de retour des condensats (aux deux extrémités), d'évent, d'évacuation et de trop-plein, thermomètre et tube en verre d'indication de niveau avec robinet et dispositif de protection.
- .5 Dispositifs de commande/régulation/contrôle
  - .1 Interrupteurs à flotteur : du type à action rapide et à double coupure, munis de contacts à pastille d'argent; flotteur en cuivre, sans joint, avec tige en bronze et boîte de presse-étoupe.
  - .2 Câblage entre les pompes et les dispositifs de commande/régulation : par le fabricant des appareils.

- .6 Caractéristiques :
  - .1 Contenance de la bête : 3.8 L.
  - .2 Débit : 0,58 L/s à une pression motrice de 690 kPa.
  - .3 Pression de refoulement : 34 kPa.
  - .4 Hauteur entre le réservoir et la pompe : 150 mm.
  - .5 Dimensions de l'ensemble des équipements : 900 x 750 x 750 mm.
  - .6 Poids à plein : 250 kg.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 APPLICATION**

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

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Monter les appareils de niveau, poser des cales et sceller au coulis de mortier.
- .2 Faire les raccordements nécessaires selon les indications.
- .3 Acheminer séparément les évènements de bête jusqu'à l'extérieur du bâtiment selon les indications.
- .4 Amener les canalisations d'évacuation et de trop-plein jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol.
- .5 Vérifier le sens de rotation des pompes avant de procéder à la mise en route.
- .6 Vérifier le niveau d'huile de lubrification des paliers et lubrifier au besoin.

#### **3.3 MISE EN ROUTE ET CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE**

- .1 Généralités
  - .1 Selon la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Mise en route
  - .1 Vérifier les filtres et les crépines et les nettoyer jusqu'à ce que le réseau soit parfaitement propre.
  - .2 Resserrer au besoin les presse-étoupe des appareils de robinetterie et des pompes.
  - .3 Vérifier si les éléments sont bien lubrifiés et ajouter du lubrifiant au besoin.
  - .4 Déterminer la source de fuite et apporter les corrections nécessaires.

- .3 Contrôle de la performance
  - .1 Faire un essai afin de vérifier le débit ainsi que le NPSH aux températures nominales.
  - .2 Évacuer les condensats à l'égout jusqu'à ce que le réseau soit parfaitement propre.
- .4 Rapports
  - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales et celles indiquées dans la présente section.
  - .2 Présentation
    - .1 Les rapports et les représentations schématiques doivent être présentés sur des formulaires conformes à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASME
  - .1 ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
  - .2 ASME B16.24, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
  - .3 ASME B16.26, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
  - .4 ASME B31.5, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A307, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, and Threaded Rod 60,000 PSI Tensile Strength.
  - .2 ASTM B280, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
- .3 Groupe CSA
  - .1 CSA B52, Collection B52, Code sur la réfrigération mécanique.
- .4 Environnement Canada (EC)
  - .1 SPE 1/RA/1, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.

**1.2 MODALITÉS ADMINISTRATIVES**

- .1 Réunions préalables à l'installation
  - .1 Une (1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion avec le Représentant de l'Entrepreneur et le Représentant du Ministère conformément à la section 01 31 19 - Réunions de projet, 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 par d'autres corps de métiers du second oeuvre.
    - .4 Les instructions écrites du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

**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.

**.2 Fiches techniques**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .2 Soumettre deux (2) exemplaires des FS requises aux termes du SIMDUT, conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité. Ces fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E de la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, les raccords et le matériel de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2****Produit****2.1****TUBES**

- .1 Tubes en cuivre traités, désoxydés, déshydratés et scellés, conçus pour les installations frigorifiques.
  - .1 Tubes en cuivre écroui : selon la norme ASTM B280, de type ACR.
  - .2 Tubes en cuivre recuit : selon la norme ASTM B280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ASME B31.5.

**2.2****RACCORDS**

- .1 Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121 degrés Celsius respectivement.
- .2 Raccords à souder par brasage
  - .1 Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22.
  - .2 Brasure : à l'argent, 15 % Ag-80 % Cu-5 % P ou au cuivre-phosphore, 95 % Cu-5 % P, avec flux non corrosif.
- .3 Raccords à brides
  - .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300.
  - .2 Garnitures d'étanchéité : convenant au fluide véhiculé.
  - .3 Boulons, écrous et rondelles : selon la norme ASTM A307, série lourde.
- .4 Raccords évasés
  - .1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, conçus pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26.

**2.3****MANCHONS DE TRAVERSÉE**

- .1 Manchons en cuivre écroui ou en acier, de diamètre convenant au passage de tubes calorifugés ou non calorifugés avec, dans un cas comme dans l'autre, vide annulaire de 6 mm de largeur.

**2.4****ROBINETTERIE**

- .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 500, de catégorie 3.5 MPa, à membrane, non directionnel, sans garniture de presse-étoupe, à corps et chapeau en laiton forgé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.

- .2 Robinets de diamètre supérieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 375, de catégorie 2.5 MPa, à membrane, sans garniture de presse-étoupe, à dispositif d'étanchéité arrière de l'obturateur, capuchon d'étanchéité, corps et chapeau en bronze moulé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de la tuyauterie du circuit de fluide frigorigène, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

#### **3.3 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document 1/RA/1 publié par SPE ainsi qu'à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

#### **3.4 MÉTHODE DE BRASAGE**

- .1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant le brasage.
- .2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.
- .3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.

**3.5 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE**

- .1 Généralités
  - .1 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre.
- .2 Canalisations de gaz chauds
  - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.
  - .2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.
  - .3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.
  - .4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.
    - .1 Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment.
    - .2 Colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5.1 m<sup>3</sup>/s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

**3.6 ESSAIS HYDROSTATIQUES ET D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Fermer les appareils de robinetterie montés sur le matériel ayant été chargé en usine et sur tous les autres appareils qui n'ont pas à être soumis à des essais sous pression.
- .2 Effectuer les essais selon la norme CSA B52 avant détente à 2 MPa et à 1 MPa respectivement du côté haute pression et du côté basse pression.
- .3 Méthode : élever la pression à 35 kPa avec du gaz frigorigène du côté haute pression et du côté basse pression; ajouter de l'azote au besoin jusqu'à ce que la pression d'essai requise soit atteinte. Rechercher les fuites au moyen d'un détecteur électronique ou d'une lampe haloïde. Le cas échéant, réparer les fuites décelées et reprendre les essais.

**3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection
  - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.
- .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps d'évacuation.

- .4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5 Pa (pression absolue).
- .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit.
  - .1 Évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures.
  - .2 Briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa.
  - .3 Faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heures.
  - .4 Isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide.
  - .5 Soumettre les résultats des essais au Représentant du Ministère.
- .7 Charge
  - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
  - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire le charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.
  - .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles
  - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'E et E de l'installation.
  - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre au Représentant du Ministère.
- .9 Services du fabricant assurés sur place
  - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
  - .2 Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

- .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes.
  - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
  - .2 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
  - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)
- .2 ASTM International
  - .1 ASTM A480/A480M, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
  - .2 ASTM A635/A635M, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements for.
  - .3 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GS)
  - .1 GS-36, Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
  - .3 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.
  - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual.
  - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards
  - .1 SCAQMD Rule 1168, Adhesives and Sealants Applications.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .4 Rapports des essais et rapports d'évaluation
  - .1 Fiabilité des données techniques
    - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
  - .2 Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (QAI)
    - .1 Soumettre le plan de gestion de la qualité de l'air établi pour la phase de construction du bâtiment.
    - .2 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings Under Construction ».

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les conduits d'air métalliques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2****Produit****2.1 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR**

- .1 La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C

- .2 Classes d'étanchéité

- .1 Classe C : joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures d'étanchéité. Joints longitudinaux non scellés.

**2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Caractéristiques liées au développement durable

- .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.

- .2 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air, à base d'eau, à base de polymères, ignifuge, résistant à l'huile et pouvant supporter des températures allant de - 30 degrés Celsius à 93 degrés Celsius.

**2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ**

- .1 Ruban d'étanchéité : membrane de fibres de verre, à armure lâche, traitée au polyvinyle, de 50 mm de largeur.

**2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

**2.5 RACCORDS**

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.

- .2 Coudes à angle arrondi

- .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard.  
.2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.

- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires

- .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.  
.2 Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.

- .4 Raccords de dérivation
  - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
  - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
  - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
  - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition
  - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
  - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
  - .1 Coudes arrondis à grand rayon.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
  - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

## **2.6 PROTECTION COUPE-FEU**

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

## **2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA.

## **2.8 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE**

- .1 Systèmes construits conformément aux exigences de la norme NFPA 96.
- .2 Matériau : tôle d'acier noir.
- .3 Épaisseur : calibre 16.
- .4 Fabrication : selon la SMACNA.
- .5 Renforcement : selon la SMACNA.
- .6 Évacuation de l'eau : pente vers la hotte.

**2.9 SUPPORTS ET SUSPENSIONS**

- .1 Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
  - .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
    - .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
  - .2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
  - .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon l'ASHRAE et la SMACNA.
  - .4 Dispositifs de fixation des suspensions
    - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.

**2.10 SILENCIEUX POUR CONDUITS D'AIR**

- .1 Silencieux passifs rectangulaires
  - .1 Paroi externe d'acier galvanisé de calibre 22 au minimum dont les joints sont scellés au moyen de mastic résistant et hermétique lorsque la pression excède 1 250 Pa (5").
  - .2 Chicanes internes, en panneaux perforés d'acier galvanisé, remplies d'un média acoustique de laine de verre à fibres longues soumise à un taux de compression de 10 %. Souder les chicanes à la paroi interne à des points espacés de 75 mm (3") au maximum.
  - .3 Lorsque deux ou plusieurs modules sont requis, des fers U d'acier galvanisé sont fournis pour réunir les modules de façon étanche lors de l'assemblage au chantier. Protéger le média acoustique contre l'érosion par un tissu de fibre de verre lorsque la vitesse excède 22,5 m/s (4 500 pi/min).
  - .4 Performances : se référer aux plans.

**2.11 ENVELOPPE COUPE-FEU**

- .1 Enveloppe coupe-feu flexible, légère, non tissée de 96 kg/m<sup>3</sup> (6 lb/pi<sup>3</sup>) et de 38 mm (1,5 po) d'épaisseur, exempte d'amiante, résistant aux températures élevées, constituée de fibres biosolubles en calcium-magnésium-silicate (CMS), encapsulées dans une feuille métallique renforcée d'un canevas.
- .2 Classification ULC, température de service 1 000 °C (1 832 °F), résistance thermique à 25 °C (77 °F) : RSI : 1,12 (R : 6,38), indice de propagation de flamme : 0, indice fumigène : 0.
- .3 Système FRD : « Fire Resistant Duct ».
- .4 Pour installation sur gaines d'évacuation des hottes de cuisine commerciales, respecter la norme NFPA96.

- .5 Accessoires :
  - .1 Bandes d'acier au carbone pour résistance au feu d'une (1) heure.
  - .2 Bandes d'acier inoxydable pour résistance au feu de deux (2) heures.
  - .3 Chevilles à souder et plaquettes de retenue de 40 mm (1½") de côté.
  - .4 Tiges filetées galvanisées 6 mm (¼") de diamètre, écrous papillons et tubes pour les portes d'accès.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air métalliques, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A, de la norme NFPA 90B, des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
  - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm.
- .3 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences, des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .4 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .5 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

#### **3.3 SUSPENSIONS**

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.

- .3 Espacer les suspensions selon les exigences de l'ASHRAE et de la SMACNA.

### **3.4 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU**

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau.
  - .1 Les conduits d'extraction d'air reliés aux lave-vaisselle.
  - .2 Les prises d'air neuf.
  - .3 Tous les conduits indiqués.
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux.
  - .1 Braser les joints transversaux des tôles de fond et latérales.
  - .2 Sceller tous les autres joints au moyen d'un produit de d'étanchéité pour conduits d'air.
- .3 Donner aux dérivations horizontales une pente descendante vers les hottes d'extraction des fumées et des gaz auxquelles elles sont reliées.
  - .1 Donner aux conduits collecteurs une pente descendante vers les conduits verticaux principaux auxquels ils sont reliés.
- .4 Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de 32 mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde muni d'un robinet et relié à un avaloir en entonnoir.

### **3.5 SYSTÈMES D'EXTRACTION DES FUMÉES ET DES ODEURS DE CUISINE**

- .1 Installer les systèmes conformément à la norme NFPA 96.

### **3.6 SCELLEMENT**

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les exigences de la SMACNA et selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une (1) couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

### **3.7 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR**

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le HVAC Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.

- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois (3) dérivations et deux (2) coudes à 90 degrés.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

### **3.8 ENVELOPPE COUPE-FEU**

- .1 Faire l'installation selon les recommandations du manufacturier.
- .2 Pour les conduits où une résistance au feu d'une heure est requise, installer une épaisseur de 38 mm (1½"); où une résistance au feu de deux (2) heures est requise, installer deux épaisseurs pour obtenir 75 mm (3"). Prévoir un chevauchement minimal de 75 mm (3").
- .3 Pour les conduits plus larges que 600 mm (24"), installer des chevilles et plaques de retenue à la partie inférieure des conduites horizontales et aux conduites verticales.
- .4 Installer les bandes d'acier pour maintenir en place l'enveloppe extérieure.
- .5 Lorsque l'intégrité de la conduite doit être protégée contre un incendie à l'extérieur de la conduite, envelopper aussi indépendamment les supports horizontaux et verticaux.
- .6 Envelopper chaque conduite indépendamment.

### **3.9 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Indiquer les éléments suivants.
    - .1 Les manchettes souples.
    - .2 Les portes de visite.
    - .3 Les déflecteurs.
    - .4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les accessoires pour conduits d'air de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.



**Partie 2      Produit****2.1      GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

**2.2      MANCHETTES SOUPLES**

- .1 Éléments métalliques d'extrémité : éléments en tôle galvanisée, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.
- .2 Manchette souple
  - .1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m<sup>2</sup>.

**2.3      PORTES DE VISITE**

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène ou caoutchouc mousse.
- .4 Pièces de quincaillerie
  - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
  - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.
  - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
  - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une charnière à piano et deux (2) manettes manoeuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
  - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

**2.4      DÉFLECTEURS**

- .1 Déflecteurs simple épaisseur, de forme aérodynamique, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

**2.5      BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI**

- .1 Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.

- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

## **2.6 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOÎTEMENT ONDULÉ**

- .1 Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable.
- .2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des accessoires pour conduits d'air, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Manchettes souples
  - .1 À installer aux endroits suivants.
    - .1 Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air.
    - .2 Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air.
    - .3 Aux endroits indiqués.
  - .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
  - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
  - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
  - .5 Lorsque le système fonctionne, les conditions suivantes doivent être respectées.
    - .1 Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés.

- .2 La manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots
  - .1 Emplacement
    - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
    - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
    - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
    - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du code.
    - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
    - .6 Aux autres endroits indiqués.
  - .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai
    - .1 Généralités
      - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
    - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
    - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
    - .4 Emplacement
      - .1 Mesure du débit d'air
        - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
        - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
        - .3 Sur les conduits principaux et les dérivation principales.
        - .4 Aux endroits indiqués.
      - .2 Mesure de la température
        - .1 Sur les prises d'air neuf.
        - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère.
        - .3 A l'entrée et à la sortie des serpentins de chauffage.
        - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
        - .5 Aux endroits indiqués.
  - .4 Déфлекteurs
    - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les registres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2****Produit****2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

**2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR**

- .1 Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
- .2 Lame(s) faite(s) d'une seule épaisseur de tôle.
- .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.
- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.
- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lame(s) à bord d'attaque replié.

**2.3 REGISTRES À UN SEUL VOLET**

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100 mm.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en nylon ou bronze.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

**2.4 REGISTRES À VOLETS MULTIPLES**

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur du métal et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets de 100 mm.
- .4 Paliers constitués d'une broche sous coussinet bronze, en nylon, autolubrifiants.
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des registres, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM A653/A653M, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des registres, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.



**Partie 2      Produit****2.1      REGISTRES À VOLETS MULTIPLES**

- .1      Registres à volets opposés, selon les indications.
- .2      Volets interreliés en aluminium extrudé 6063T5, comportant des garnitures d'étanchéité en vinyle extrudé et des garnitures latérales en acier inoxydable à ressort, et montés dans un bâti en aluminium extrudé.
- .3      Roulements en bronze autolubrifiants, mis en place par simple pression.
- .4      Tringlerie de commande constituée de pivots en laiton et de bielles, de supports et d'une tige de commande en acier plaqué.
- .5      Performance
  - .1      Taux de fuite : volets en position fermée - inférieur à 2 % du débit d'air nominal, à une pression différentielle de 1000 Pa.
- .6      Registres en aluminium, calorifugés
  - .1      Cadre calorifugé avec de la mousse de polystyrène extrudée d'une valeur RSI de 0.88.
  - .2      Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé avec de la mousse de polyuréthane d'une valeur RSI de 0.88.

**2.2      REGISTRES D'ÉVACUATION**

- .1      Registres automatiques en aluminium, à volets multiples, avec roulements à billes, à pivot central et à contrepoids.

**Partie 3      Exécution****3.1      INSPECTION**

- .1      Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des registres, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2      Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3      Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2      INSTALLATION**

- .1      Installer les registres aux endroits indiqués.

- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
- .4 Installer un panneau de visite près de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

**3.3****NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE)
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
  - .2 NFPA 90B, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .3 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
  - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible.
  - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction.
- .4 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 181, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S110, Méthode d'essai des conduits d'air.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air flexibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et d'évaluation
  - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les conduits d'air flexibles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produit****2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

**2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS**

- .1 Type 2 : conduits flexibles, en feuillards d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en stratifié de mylar/néoprène, armé, selon les indications.
- .2 Performance
  - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
  - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air flexibles, 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 en présence du Représentant du Ministère.

- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES**

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, UL 181, NFPA 90A et NFPA 90B.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA)
  - .1 ANSI/AMCA Standard 99, Standards Handbook.
  - .2 ANSI/AMCA Standard 210/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
  - .3 ANSI/AMCA Standard 300, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
  - .4 ANSI/AMCA Standard 301, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
  - .5 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les ventilateurs pour installations de CVCA. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
  - .2 Fournir les données suivantes.
    - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance mécanique (bhp), de la puissance utile (kW) et du rendement.
    - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
  - .3 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit.
    - .1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers et des arbres.
    - .2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse, inclineurs à l'aspiration, selon le cas.

**1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIEL DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN À REMETTRE**

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement
  - .1 Remettre les matériaux/le matériel requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
    - .1 Fournir ce qui suit.
      - .1 Des jeux de courroies assorties.
      - .2 Fournir ce qui suit.
        - .1 Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité.
        - .2 L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange.
        - .3 Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les ventilateurs pour installations de CVCA de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produit****2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

- .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression totale et statique, puissance mécanique en bhp, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
- .3 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme ANSI/AMCA 99.
- .4 Niveaux sonores : conforme à la norme ANSI/AMCA 301; essais selon la norme ANSI/AMCA 300.
- .5 Caractéristiques de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'ANSI/AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300 mm.

## **2.2 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteurs
  - .1 Selon les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA et à celles de la présente section.
  - .2 Puissance selon les indications.
- .2 Accessoires et autres éléments : jeux de courroies trapézoïdales assorties, socles de montage à coulisses réglables, protecteurs de courroies, carters d'accouplements, grilles de sécurité aux bouches d'aspiration ou de refoulement, selon les indications des dessins et les prescriptions de la section 23 05 13 - Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA, registres et volets à l'aspiration ou au refoulement, et autres éléments indiqués.
- .3 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.
- .4 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .5 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .6 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .7 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

## **2.3 VENTILATEURS D'EXTRACTION, TYPE DE TOITURE, CENTRIFUGE À ENTRAÎNEMENT PAR COURROIE**

- .1 Boîtier construit d'aluminium repoussé de calibre 16, renforcé pour une rigidité maximale; base en alliage d'aluminium 3003 avec coins soudés pour protection maximale contre les infiltrations; ensemble moteur-ventilateur monté sur des supports antivibrations; roue centrifuge à pales inclinées vers l'arrière avec courbe sans possibilité de surcharge, équilibrée statiquement et dynamiquement.



- .2 Roulements à billes autoalignants extra robustes, lubrifiés à la graisse et choisis pour une durée de vie minimale (L5) de 200 000 heures à la vitesse d'opération maximale; arbre protégé contre la corrosion construit de sorte que la première vitesse critique soit au moins 30 % au-dessus de la vitesse d'opération maximale. Poulies réglables choisies pour un minimum de 150 % de la puissance de moteur installée; fournir les ventilateurs avec les poulies installées et ajustées à la vitesse spécifiée en tpm. Ventilateur possédant la certification UL/cUL 705.
- .3 Fournir base de margelle de 450 mm de hauteur.
- .4 Fournir une garniture d'étanchéité continue pour base de margelle et des vis de fixation en acier inoxydable.
- .5 Accessoires et options
  - .1 Grillage aviaire de 12 mm (½") en aluminium; charnières pour accès aux éléments internes en vue de l'entretien; sectionneur raccordé à l'usine et monté à l'intérieur du boîtier; registres antirefoulement automatiques avec garnitures d'étanchéité.
- .6 Performances : consulter les plans de mécanique.
- .7 Produits acceptables :
  - .1 Acme CentriMaster PNN;
  - .2 Cook ACEB;
  - .3 Greenheck GB;
  - .4 JennFann NBCR Series;
  - .5 Penn Domex.

## **2.4 ÉVACUATEURS POUR HOTTES DE CUISINE COMMERCIALE**

- .1 Unités homologuées selon U.L. 762 « Restaurant Exhaust Appliances », éprouvées pour service continu avec de l'air à 205 °C (400 °F), et conformes à NFPA 96 « Vapor Removal for Cooking Equipment ».
- .2 Boîtier construit d'aluminium centrifugé de calibre épais, renforcé pour une rigidité maximale; base en alliage d'aluminium 3003 avec coins soudés pour protection maximale contre les intempéries. La graisse est acheminée et drainée à un seul point dans la base. Le drain comprend un bec verseur pivotant pour évitement de la graisse dans une boîte d'accumulation.
- .3 Roue centrifuge à pales inclinées vers l'arrière avec courbe sans possibilité de surcharge, équilibrée statiquement et dynamiquement; roulements à billes autoalignants extra robustes, lubrifiés à la graisse et choisis pour une durée de vie minimale (L50) de 200 000 heures à la vitesse maximale d'opération; arbre protégé contre la corrosion construit de sorte que la première vitesse critique soit au moins 30 % au-dessus de la vitesse d'opération maximale.

- .4 Moteur de type totalement fermé pour service intensif avec roulements à billes. Moteur, entraînement et arbres sont montés sur des supports antivibrations. Poulies réglables choisies pour un minimum de 150 % de la puissance de moteur installée; fournir les ventilateurs avec les poulies installées et ajustées à la vitesse spécifiée en tpm.
- .5 Accessoires et options
  - .1 Boîte de jonction et sectionneurs intégraux, à l'épreuve des intempéries, montés et raccordés en usine; margelle ventilée adaptée conforme aux exigences de la norme NFPA 96; arrangement à charnières à la base de l'unité avec chaînettes de retenue en position ouverte pour inspection et entretien faciles.
- .6 Performances : consulter les plans de mécanique.
- .7 Produits acceptables :
  - .1 Acme CentriMaster PUB;
  - .2 Cook VCR/VCR-HP;
  - .3 Greenheck CUBE;
  - .4 JennFan NBRTD;
  - .5 Penn Domex.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des ventilateurs pour installations de CVCA, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTALLATION DES VENTILATEURS**

- .1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

- .2 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .3 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.
- .4 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.

**3.3****BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE**

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux sollicitations sismiques (vitesse et accélération).

**3.4****NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les diffuseurs, les registres et les grilles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit.
    - .1 Le débit.
    - .2 La portée du jet et la vitesse terminale.
    - .3 Le niveau de bruit.
    - .4 La perte de charge.
    - .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

**1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les diffuseurs, les registres et les grilles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2      Produit****2.1      DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de performance
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

**2.2      GÉNÉRALITÉS**

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet). Toutes les grilles et diffuseurs doivent être en acier.
- .2 Bâtis
  - .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.
  - .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis selon les prescriptions.
  - .3 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .3 Dispositifs de manoeuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .4 Couleur selon les directives du Représentant du Ministère.

**2.3      PRODUITS MANUFACTURÉS**

- .1 Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

**2.4      GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE SOUFLAGE D'AIR**

- .1 Généralités : se référer aux plans.

**2.5      DIFFUSEURS**

- .1 Généralités : se référer aux plans.

**2.6      GRILLES DE SÉCURITÉ INSÉRÉES DANS LES CONDUITS DE VENTILATION**

- .1 Barres en acier de qualité structurale d'au moins 12 mm de diamètre et espacées à 137 mm d'entraxe (2 rayons de 6 mm plus un espacement de 120 mm = 137 mm), sauf lorsque l'ouverture est située entre une zone pour détenus et un corridor de sécurité, où les barres doivent alors être en acier homogène résistant aux outils.
- .2 La longueur maximale des barres sans barres transversales ne doit pas dépasser 610 mm et toutes les barres doivent être soudées ensemble lorsqu'elles se croisent.

- .3 Les barres doivent être soudées à un bâti en acier plat fixé au béton ou à un ouvrage de maçonnerie. Méthode acceptable : boulons placés à au moins 50 mm dans des tampons métalliques. L'espacement des boulons ne doit pas excéder 400 mm entre axes. Au moins 4 boulons par grille.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des diffuseurs, des registres et des grilles, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate, en acier inoxydable de type antivandale et les noyer dans des trous fraisés.

#### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 ASTM International
  - .1 ASTM E90, Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
- .2 National Fire Protection Agency Association (NFPA)
  - .1 NFPA 96, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA)
- .4 Society of Automotive Engineers (SAE)

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les louveres, les prises d'air et les autres événements. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit.
    - .1 La perte de charge.
    - .2 La surface frontale.
    - .3 La surface libre.
- .3 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Rapports des essais : soumettre les données établies par un laboratoire indépendant, confirmant que les performances acoustique et aérodynamique sont conformes à la norme ASTM E90.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les louveres, les prises d'air et les autres événements de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Critères de performance
  - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

### **2.2 PRISES D'AIR NEUF FABRIQUÉS EN USINE (CABANON)**

- .1 Faite sur mesure, construction en aluminium avec persiennes contre les intempéries à lames extrudées dont les bouts sont meulés et soudés; avec grille aviaire incorporée et fabriquée avec du fil métallique de 2,7 mm (7/64") de diamètre, en aluminium, à mailles de 12 mm (1/2"); structure interne de profilés d'acier.
- .2 Vitesse maximale à l'admission : 1,5 m/s (300 pi/min)
- .3 Perte de charge maximale dans la prise d'air : 15 Pa (0,06" H<sub>2</sub>O) de pression statique.
- .4 Forme : selon les indications.
  - .1 les persiennes doivent être conformes à l'alinéa persienne de la présente section.
- .5 Voir dimensions sur les plans de mécanique.

### **2.3 LOUVRES À LAMES FIXES, EN ALUMINIUM**

- .1 Construction : éléments soudés, à joints apparents meulés d'affleurement et polis.
- .2 Matériau : alliage d'aluminium extrudé 6063-T5.
- .3 Lames : modèle à l'épreuve des intempéries, à rejéteau médian et à bossages raidisseurs, d'une longueur d'au plus 1500 mm.
- .4 Bâti (traverse haute, appui et montants) : monopiece, de 100 mm de profondeur, en aluminium extrudé à paroi d'au moins 3 mm d'épaisseur.



- .5 Meneaux : placés à au plus 1500 mm d'entraxe.
- .6 Fixations : en acier inoxydable selon la norme SAE-194-8F, avec écrous selon la norme SAE-194-SFB et rondelles en néoprène souple à placer entre la tête d'un boulon et une surface en aluminium, ou entre un écrou, une rondelle en acier inoxydable et une surface en aluminium.
- .7 Grillage aviaire : fait de fil d'aluminium de 2 mm de diamètre, à mailles de 19 mm côté admission, posé à la face interne du louver et placé dans un cadre en profilés « U ».
- .8 Finition : peinture-émail appliquée en usine, d'une couleur approuvée par le Représentant du Ministère.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des louveres, prises d'air et autres événements, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les louveres, les prises d'air et les autres événements conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- .2 Renforcer et contreventer les éléments selon les indications.
- .3 Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin. Calfeutrer afin d'assurer une bonne étanchéité.

#### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/Air-Conditioning, Heating and Refrigeration Institute (ANSI/AHRI)
  - .1 ANSI/AHRI 430, Performance Rating of Central Station Air-Handling Units.
- .2 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition Engineers/Illuminating Engineering Society (ANSI/ASHRAE/IES)
  - .1 ANSI/ASHRAE 52.2, Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
  - .2 ANSI/ASHRAE/IES 90.1, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .3 Green Seal (GS)
  - .1 GS-11, Standard for Paints and Coatings.
  - .2 GS-36, Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD)
  - .1 SCAQMD Rule 1113, Architectural Coatings.
  - .2 SCAQMD Rule 1168, Adhesives and Sealants.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant le calorifuge, les filtres, les adhésifs et les produits de peinture. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.
  - .2 Indiquer ce qui suit sur les dessins : les ventilateurs, les courbes caractéristiques des ventilateurs montrant le point de fonctionnement, l'entraînement par moteur, les roulements, les filtres, les boîtes de mélange, les registres, les batteries chaudes; ils doivent également indiquer les caractéristiques de performance de ces éléments.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E du matériel de traitement de l'air, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- .3 Fournir les données nécessaires sur ce qui suit : les ventilateurs, les roulements, les moteurs, les registres, les dispositifs de réglage du débit d'air.

**1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir un (1) jeu de filtres de rechange.
- .3 Fournir une liste des pièces de rechange, tels les roulements et les garnitures d'étanchéité, recommandées par chaque fabricant d'appareils, avec le nom et l'adresse des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement de ces pièces, et les incorporer au manuel d'exploitation.
- .4 Filtres de rechange - En plus des filtres à installer immédiatement avant la réception des ouvrages par le Représentant du Ministère, fournir un (1) jeu de filtres pour chaque filtre individuel ou chaque batterie de filtres installés.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer le matériel de traitement de l'air de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produit****2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Ensembles montés en usine et comportant tous les éléments indispensables pour former des appareils de traitement de l'air qui répondent aux critères de conception indiqués.

- .2 Chaque appareil doit porter l'étiquette de l'AHRI et ses caractéristiques nominales doivent être conformes à la norme ANSI/AHRI 430.
- .3 Appareils de type horizontal, selon les indications, constitués d'éléments modulaires hermétiques, comprenant une enveloppe, un bloc ventilateur avec moteur et entraînement, une batterie de filtration, une batterie de chauffage.
- .4 L'ensemble des blocs doivent être d'un maximum de 3800 mm de longueur par 2100 mm de largeur et 1075 mm de hauteur.
- .5 Porte d'accès de tous les éléments du côté gauche de l'unité lorsque l'alimentation d'air est vers l'avant.

## **2.2 ENVELOPPES**

- .1 Enveloppes en acier galvanisé, renforcées et contreventées pour plus de rigidité, et présentant les caractéristiques ci-après.
  - .1 Portes de visite permettant l'accès aux éléments internes à des fins d'entretien.
  - .2 Pièces en acier revêtues d'une couche de peinture anticorrosion conforme au produit MPI #18.
    - .1 Peinture : teneur en COV d'au plus 250 g/L selon la norme GS-11.
- .2 La paroi intérieure de l'enveloppe doit être garnie d'une doublure en tôle d'acier non perforée.

## **2.3 REVÊTEMENTS ACOUSTIQUES**

- .1 S'assurer les calorifuges en polystyrène expansé et en polyuréthane ne sont pas fabriqués avec des substances qui appauvrissent la couche d'ozone.
- .2 La paroi intérieure des panneaux doit être garnie d'un isolant rigide enduit de néoprène, pour conduits d'air, de 50 mm d'épaisseur et d'une masse volumique de 72 kg/m<sup>3</sup>.
  - .1 L'isolant doit être retenu en place à l'aide d'un adhésif appliqué sur toute la surface et de goupilles de fixation.
    - .1 Teneur en COV d'au plus 80 g/L, selon la norme GS-36.
  - .2 L'isolant doit être recouvert d'une tôle perforée, en acier galvanisé de 0.8 mm d'épaisseur.
  - .3 Les bords d'attaque et de fuite ainsi que le pourtour des trappes et des panneaux d'accès doivent être protégés à l'aide d'une bordure en tôle avec recouvrement de 15 mm.

## **2.4 VENTILATEURS**

- .1 Ventilateurs de type plénum, autostables, conformes à l'AMCA en ce qui a trait à l'intensité sonore et à la performance, conçus pour fonctionner en tout temps dans la portion stable de la courbe caractéristique et à roulements, à rotule, conçus pour un service intensif de 200 000 heures.
  - .1 Moteur monté à l'intérieur de l'enveloppe, de type Premium et muni d'une courroie d'entraînement trapézoïdale réglable et d'un carter de protection.

.2 Moteur d'une puissance nominale de 15 hp, 1800 tr/min, selon la norme ANSI/ASHRAE/IES 90.1.

.3 Indice de bruit de 85 dBA à la sortie de l'unité de compensation.

.4 Alimentation électrique : 575/3/60.

.2 Ventilateurs et moteurs montés à l'intérieur.

.3 Performance de 4 250 l/s et une pression statique externe de 250 pascal.

.4 Indice de bruit de 85 dba à la sortie de l'unité de compensation d'air.

## **2.5 DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES**

.1 Manchettes de raccordement souples à installer à l'entrée et à la sortie de chaque ventilateur, selon la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

.2 Plots antivibratoires à installer avec dispositifs parasismiques, selon la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

## **2.6 DISPOSITIFS DE RÉGLAGE DU DÉBIT D'AIR**

.1 À l'aspiration, registres à volets réglables commandés par une tringlerie reliée à chacun des volets ou à un mécanisme d'orientation situé en porte-à-faux.

.1 Chaque volet doit reposer sur des paliers en bronze auto-lubrifiés.

.2 Dans le cas de ventilateurs double largeur double ouïe (DLDO), les volets doivent être couplés pour fonctionner simultanément.

.3 Les registres doivent être munis de dispositifs de verrouillage aux fins de réglage manuel.

.2 Registres à volet réglable par tringlerie de manoeuvre, en forme de manchon, servant à l'obturation du circuit.

.1 Dans le cas de ventilateurs DLDO, les volets doivent être couplés pour fonctionner simultanément.

.2 Les registres doivent être munis de dispositifs de verrouillage aux fins de réglage manuel.

.3 Dans le cas des ventilateurs simple largeur simple ouïe (SLSO), obturateurs sphériques commandés par un actionneur qui les déplacera de l'arrière vers l'avant de manière à fermer entièrement l'entrée du circuit.

## **2.7 BOÎTES DE FILTRATION**

.1 Matériau de fabrication des boîtes de filtration correspondant à celui de l'enveloppe. Modèle à filtres plats en V.

.1 Accès aux filtres assuré au moyen d'une trappe de visite à charnières comportant les pièces de quincaillerie appropriées.

.2 Plaques d'obturation et garnitures d'étanchéité servant à empêcher toute fuite d'air.

.3 Filtres de 50 mm.

- .1 Filtres présentant une valeur minimale d'efficacité confirmée (MERV) 8 selon la norme ANSI/ASHRAE 52.2 installés à chaque grille de reprise d'air.

## **2.8 BATTERIES DE CHAUFFAGE**

- .1 Puissance : 265 kW avec 4 250 l/s d'air et 954 lb/h de vapeur à 103 kPa.
- .2 Caractéristiques nominales : agréées AHRI.
- .3 Construction
  - .1 Enveloppe : en tôle d'acier galvanisé de 1.5 mm d'épaisseur.
    - .1 Supports faits de profilés en U en acier galvanisé.
    - .2 Construction à éléments sandwichs calorifugés, avec plaques d'obturation.
  - .2 Batteries de chauffage à vapeur, à l'épreuve du gel : à double tube avec tube interne perforé assurant la distribution de la vapeur. Inclinaison suffisante pour permettre la purge des condensats.
    - .1 Tubes : en cuivre.
    - .2 Ailettes : en aluminium.
    - .3 Collecteurs : en fonte.
    - .4 Pression d'épreuve : 1.7 MPa.

## **2.9 OPTIONS DE L'UNITÉ DE TRAITEMENT D'AIR**

- .1 Inclure un démarreur et un sectionneur verrouillable, monté et préfilé en usine sur l'unité.
- .2 Monté l'unité sur un rail en acier de 75 mm de hauteur disposant de crochets permettant la suspension de l'unité.
- .3 Inclure un actuateur au dispositif à l'épreuve du gel du serpentin de chauffage.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation de matériel de traitement de l'air, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Prévoir les dispositifs de protection et de sécurité appropriés.

- .2 Installer les appareils conformément aux instructions du fabricant et selon les indications.
- .3 Prévoir les dégagements nécessaires aux fins d'exécution des travaux d'entretien et de maintenance.

### **3.3 VENTILATEURS**

- .1 Installer les poulies d'entraînement nécessaires à l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .2 Poser des manchettes de raccordement souples à l'entrée et à la sortie des ventilateurs.
- .3 Poser les plots antivibratoires.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute/Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ANSI/ARI)
  - .1 ANSI/ARI 210/240, Unitary Air Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.
- .2 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE)
  - .1 ANSI/ASHRAE Standard 15, Safety Standard for Refrigeration Systems.
- .3 Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
  - .1 ARI 320, Standard for Water-Source Heat Pumps.
- .4 CSA International
  - .1 CAN/CSA-C656, Évaluation des performances des climatiseurs centraux et des thermopompes biblocs et monoblocs.
- .5 Environnement Canada (EC) / Service de protection de l'environnement (SPE)
  - .1 SPE 1/RA/2F, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
  - .2 Environnement Canada, Liste des alternatives aux substances appauvrissant la couche d'ozone et leurs fournisseurs.
- .6 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 90A, Standard for Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les pompes à chaleur. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.



**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des pompes à chaleur, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les pompes à chaleur de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**1.5 GARANTIE**

- .1 Garantie de cinq (5) ans sur les pièces et 7 (sept) sur les compresseurs.

**Partie 2 Produit****2.1 DESCRIPTION**

- .1 Les pompes à chaleur doivent répondre aux exigences du document 1/RA/2F publié par le SPE, être approuvées par la CSA, et porter le sceau de certification de l'ARI ou de la CSA.

**2.2 FLUIDES FRIGORIGÈNES**

- .1 Type de frigorigène : R410A.

**2.3 PAC MONOBLOC, À MONTER EN TOITURE, UTILISANT L'AIR COMME SOURCE THERMIQUE (CC1-REF-002, CC2-REF-002, EV1-REF-001 et EV2-REF-001)**

- .1 Généralités
  - .1 Pompes à chaleur monobloc, à monter en toiture, utilisant l'air comme source thermique et destinées à une exploitation continue.

- .2 Appareils assemblés et éprouvés en usine, comportant une charge de frigorigène et prêts à être mis en service.
- .3 Appareils homologués par les ULC et portant l'étiquette de cet organisme.
- .4 Appareils montés sur supports de 450 mm.
- .5 Appareils conçus pour fonctionner avec du frigorigène R410A.
- .2 Caractéristiques de performance : selon les indications.
  - .1 Alimentation électrique : 208 V, 1 phase, 60 Hz.
  - .2 Refroidissement
    - .1 Puissance frigorifique totale : au moins 2.6 kW.
    - .2 Batterie extérieure : température de l'air à l'entrée (bulbe sec) de 35 degrés Celsius; et température de l'air à l'entrée (bulbe humide) de 23 degrés Celsius.
    - .3 EER : au moins 13.8.
  - .3 Chauffage
    - .1 Puissance calorifique : au moins 3.5 kW.
    - .2 Batterie extérieure : température de l'air à l'entrée (bulbe sec) de 8.3 degrés Celsius et température de l'air à l'entrée (bulbe humide) de 6 degrés Celsius.
    - .3 EER : au moins 13.4.
  - .4 Eau-fluide frigorigène
    - .1 Raccord décharge : 6 mm de diamètre.
    - .2 Raccord succion : 10 mm de diamètre.
  - .5 Ventilateur de soufflage : débit d'au moins 120 L/s et 3 vitesses de soufflage.
  - .6 Caractéristiques nominales : selon la norme CAN/CSA-C656.
- .3 Compresseur
  - .1 Appareil soudé hermétiquement, muni de dispositifs antivibratoires et d'un chauffe-carter.
  - .2 Appareil conçu et éprouvé pour fonctionner avec de l'air neuf en cycle chauffage sans s'arrêter, et à 1.6 degrés Celsius en cycle refroidissement, au débit prescrit.
  - .3 Systèmes de commande/régulation et de refroidissement distincts pour chaque compresseur.
- .4 Serpents : à ailettes en aluminium serties mécaniquement sur des tubes en cuivre sans joint longitudinal, à joints transversaux brasés.
- .5 Ventilateur de soufflage intérieur : du type centrifuge, à aubes incurvées vers l'avant, équilibré statiquement et dynamiquement.
- .6 Ventilateur extérieur : du type hélicoïde, à soufflage vertical, équilibré statiquement et dynamiquement, à entraînement direct, à paliers de moteur lubrifiés en permanence.

- .7 Filtre
  - .1 Filtre à ions désodorisant et antibactérien.
- .8 Tuyauterie de frigorigène
  - .1 Tuyauterie reliant le compresseur, la batterie extérieure et la batterie intérieure, et comportant les appareils de robinetterie ainsi que les dispositifs de réglage du débit de frigorigène nécessaires.
  - .2 Se reporter à la section 23 23 00 - Réseaux frigorifiques - Tuyauterie.
- .9 Support de montage extérieur: fourni par le fabricant de l'appareil, d'au moins 450 mm de hauteur, répondant aux exigences relatives aux séismes et de l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC), comportant un panneau isolé à placer sous le bloc compresseur ainsi que des boulons de retenue.
- .10 Dispositifs de commande/régulation
  - .1 Sécurités : pressostats haute et basse pression à réarmement manuel, dispositif de protection contre la perte de charge, frigistat pour batterie intérieure, dispositifs de protection contre les surcharges, réagissant à la chaleur et à l'intensité du courant.
  - .2 Mode de nuit, mode déshumidification, mode économie, redémarrage automatique, inversion automatique et contrôle interne entre le compresseur et l'évaporateur.
  - .3 Inclure contrôle mural ainsi que son raccordement aux unités.

## **2.4 PAC MONOBLOC, À MONTER EN TOITURE, UTILISANT L'AIR COMME SOURCE THERMIQUE (CC3-REF-002 et EV3-REF-001)**

- .1 Généralités
  - .1 Pompes à chaleur monobloc, à monter en toiture, utilisant l'air comme source thermique et destinées à une exploitation continue.
  - .2 Appareils assemblés et éprouvés en usine, comportant une charge de frigorigène et prêts à être mis en service.
  - .3 Appareils homologués par les ULC et portant l'étiquette de cet organisme.
  - .4 Appareils montés sur supports de 450 mm.
  - .5 Appareils conçus pour fonctionner avec du frigorigène R410A.
- .2 Caractéristiques de performance : selon les indications.
  - .1 Alimentation électrique : 208 V, 1 phase, 60 Hz.
  - .2 Refroidissement
    - .1 Puissance frigorifique totale : au moins 12.3 kW.
    - .2 EER : au moins 10.3.
  - .3 Chauffage
    - .1 Puissance calorifique : au moins 13.75 kW.
    - .2 HSPF : au moins 8.6.

- .4 Eau-fluide frigorigène
  - .1 Raccord décharge : 10 mm de diamètre.
  - .2 Raccord succion : 16 mm de diamètre.
- .5 Ventilateur de soufflage : débit d'au moins 430 L/s et 4 vitesses de soufflage.
- .6 Caractéristiques nominales : selon la norme CAN/CSA-C656.
- .3 Compresseur
  - .1 Appareil soudé hermétiquement, muni de dispositifs antivibratoires et d'un chauffe-carter.
  - .2 Appareil conçu et éprouvé pour fonctionner avec de l'air neuf en cycle chauffage sans s'arrêter, et à 1.6 degrés Celsius en cycle refroidissement, au débit prescrit.
  - .3 Systèmes de commande/régulation et de refroidissement distincts pour chaque compresseur.
- .4 Serpentins : à ailettes en aluminium serties mécaniquement sur des tubes en cuivre sans joint longitudinal, à joints transversaux brasés.
- .5 Ventilateur de soufflage intérieur : du type à hélice, équilibré statiquement et dynamiquement.
- .6 Ventilateur extérieur : du type hélicoïde, à soufflage vertical, équilibré statiquement et dynamiquement, à entraînement direct, à paliers de moteur lubrifiés en permanence.
- .7 Filtre
  - .1 Filtre à ions désodorisant et antibactérien.
- .8 Tuyauterie de frigorigène
  - .1 Tuyauterie reliant le compresseur, la batterie extérieure et la batterie intérieure, et comportant les appareils de robinetterie ainsi que les dispositifs de réglage du débit de frigorigène nécessaires.
  - .2 Se reporter à la section 23 23 00 - Réseaux frigorifiques - Tuyauterie.
- .9 Support de montage extérieur: fourni par le fabricant de l'appareil, d'au moins 450 mm de hauteur, répondant aux exigences relatives aux séismes et de l'Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC), comportant un panneau isolé à placer sous le bloc compresseur ainsi que des boulons de retenue.
- .10 Dispositifs de commande/régulation
  - .1 Sécurités : pressostats haute et basse pression à réarmement manuel, dispositif de protection contre la perte de charge, frigistat pour batterie intérieure, dispositifs de protection contre les surcharges, réagissant à la chaleur et à l'intensité du courant.
  - .2 Mode de nuit, mode déshumidification, mode économie, redémarrage automatique, inversion automatique et contrôle interne entre le compresseur et l'évaporateur.

- .3 Inclure contrôle mural ainsi que son raccordement aux unités.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des pompes à chaleur, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

#### **3.2 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.
- .2 Installer les batteries extérieures sur des supports de toiture.
- .3 Monter les appareils à installer en toiture sur des plots antivibratoires d'une efficacité de 95 %.
- .4 Assujettir les appareils au moyen de boulons de retenue, conformément aux recommandations du fabricant.
- .5 Faire les raccordements au réseau de conduits d'air au moyen de manchettes souples.
- .6 Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche. Aligner les conduits et les manchettes souples. L'écart entre l'alignement avec ventilateurs en marche et l'alignement avec ventilateurs arrêtés ne doit pas imposer de contraintes aux manchettes souples, susceptibles d'endommager ces dernières.
- .7 Raccorder la tuyauterie.
- .8 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.

#### **3.3 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DES APPAREILS**

- .1 Demander au fabricant de certifier la qualité d'exécution des travaux d'installation.
- .2 Demander au fabricant d'effectuer les essais et la mise en route des appareils et d'en certifier la performance.

- .3 Soumettre des rapports écrits de mise en route et de mise en service des appareils au Représentant du Ministère.

### **3.4 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'exploitation, et ce, de vive voix et par écrit.

### **3.5 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.6 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 pompes à chaleur.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE****.1 Contenu de la section**

- .1 Méthodes et procédures à observer pour le démarrage, la vérification et la mise en service d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, et comprenant :
  - .1 les essais de démarrage et la vérification des systèmes;
  - .2 la vérification du bon fonctionnement des composants;
  - .3 les essais de fonctionnement effectués sur place.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.
- .3 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit.
  - .1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :
    - .1 qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;
    - .2 que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.
  - .2 Panne d'un lien de communications, pourvu :
    - .1 que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;
    - .2 que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.
  - .3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :
    - .1 que le système ait enregistré la panne;
    - .2 que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;
    - .3 que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99 % durant la période d'essai.

**1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Confirmer auprès du Représentant du Ministère que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.
- .2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.

**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 et échantillons à soumettre.
- .2 Rapport final : soumettre le rapport au Représentant du Ministère.
  - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
  - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
  - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le Représentant du Ministère avant le début de la mise en service.
  - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre au Représentant du Ministère conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

**1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du Représentant du Ministère avant la réception provisoire.

**1.6 MISE EN SERVICE**

- .1 Effectuer la mise en service conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du Représentant du Ministère et en présence du Représentant du Ministère et du Gestionnaire de la mise en service de TPSGC.
- .3 Informer le Représentant du Ministère par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
  - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.



- .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
- .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du Représentant du Ministère jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .6 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .7 Effectuer les essais selon les exigences.

**1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE.**

- .1 La mise en service sera considérée achevée de manière satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés puis contrôlés par le Représentant du Ministère et par le Gestionnaire de la mise en service de TPSGC.

**1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT**

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on n'aura pas reçu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service ont été réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

**Partie 2 Produit****2.1 ÉQUIPEMENT**

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard 2 mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

**Partie 3 Exécution****3.1 PROCÉDURES**

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.

- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par le Gestionnaire de la mise en service.
- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par le Gestionnaire de la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .5 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.
- .6 Faire un essai complet des procédures d'évacuation et de sécurité des personnes; vérifier le fonctionnement et l'efficacité des systèmes de désenfumage en conditions d'alimentation électrique normale et de secours.

### **3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE**

- .1 Essais avant installation
  - .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
  - .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation du Représentant du Ministère.
  - .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
  - .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
  - .5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
    - .1 transmetteurs de PD;
    - .2 transmetteurs de PS en conduits de soufflage - VAV;
    - .3 contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.
  - .6 Outre le matériel d'essai, l'Entrepreneur doit fournir ce qui suit : manomètre à tube incliné, micromanomètre numérique, milliampèremètre, source de pression d'air réglable à l'infini entre 0 Pa et 500 Pa, pouvant être maintenue constante à n'importe quel réglage et avec sortie directe vers le milliampèremètre à la source et vers le Centre de contrôle.
  - .7 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10 % sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.
  - .8 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 0.5 % seront refusés.

- .9 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.
- .2 Essais d'achèvement
  - .1 Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.
  - .2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;
    - .2 vérification de chaque convertisseur analogique-numérique;
    - .3 essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés;
    - .4 essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
    - .5 essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;
    - .6 essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;
    - .7 essai des logiciels d'exploitation;
    - .8 essai des logiciels d'application; l'Entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;
    - .9 vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;
    - .10 correction des anomalies du logiciel;
    - .11 purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700 kPa.
    - .12 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et au Représentant du Ministère. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
  - .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction du Représentant du Ministère et du Gestionnaire de la mise en service de TPSGC; fournir :
    - .1 deux (2) techniciens pouvant ré-étalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;
    - .2 un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;

- .3 l'acceptation, par voie de signature, du Représentant du Ministère sur tous les programmes d'exécution et d'application.
- .4 la mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
- .5 dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;
- .6 la mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par le Représentant du Ministère.
- .7 mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
- .8 faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
- .9 surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
  - .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en oeuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
    - .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
  - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
  - .3 Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :
    - .1 le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;
    - .2 le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
  - .4 Le système est accepté :
    - .1 si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site;
    - .2 si les conditions du contrat ont été satisfaites.

- .5 En cas de défaut d'atteindre le NMF prescrit durant la période d'essais, prolonger cette dernière au jour le jour jusqu'à ce que le NMF soit obtenu.
- .6 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .5 Le Gestionnaire de la mise en service et Le Représentant du Ministère doit vérifier les résultats signalés.

### **3.3 RÉGLAGES**

- .1 Réglages finals : une fois la mise en service achevée et approuvée par le Représentant du Ministère, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

### **3.4 DÉMONSTRATION**

- .1 Démontrer au Gestionnaire de la mise en service et au Représentant du Ministère le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément à la section 01 79 00 - Démonstration du fonctionnement des systèmes et formation connexe.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures relatives au programme de formation sur le SGE, au matériel didactique et aux instructeurs.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**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 et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre au Représentant du Ministère, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
  - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
  - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement du programme de formation.

**1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Les instructeurs doivent être compétents, bilingues et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 Le Représentant du Ministère se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

**1.5 INSTRUCTIONS**

- .1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.
- .2 La formation doit être spécifique au projet.

**1.6 DURÉE DE LA FORMATION**

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (1 journée comporte 8 heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes mais exclut l'heure du déjeuner).

**1.7 MATÉRIEL DE FORMATION**

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
  - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

**1.8 PROGRAMME DE FORMATION**

- .1 La formation devra être donnée en deux phases réparties sur une période de 6 mois.
- .2 Phase 1 - Formation d'une durée d'une journée, commençant avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenant à l'Entrepreneur, au Représentant du Ministère et au Gestionnaire de la mise en service de TPSGC.
  - .1 Formation destinée au personnel d'exploitation et d'entretien, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.
  - .2 Cette formation devra être complétée par une formation continue sur le tas durant la période d'essai de 30 jours.
  - .3 La formation doit comprendre un aperçu de l'architecture, des communications, du fonctionnement de l'ordinateur et des périphériques et de la génération de rapports.
  - .4 Elle doit également couvrir en détail les fonctions de l'interface opérateur pour la commande des systèmes mécaniques, la logique de commande de chaque système et l'entretien préventif de base.
- .3 Phase 2 - Formation d'une durée de 2 jours, commençant 8 semaines après l'acceptation du système, à l'intention des opérateurs, du personnel d'entretien du matériel et des programmeurs.
  - .1 Cette formation devra être répartie entre plusieurs instructeurs, suivant un calendrier établi à l'avance. Prévoir au moins ce qui suit.
    - .1 À l'intention des opérateurs, du personnel d'exploitation, du personnel d'entretien et des programmeurs : version condensée de la formation prévue à la Phase 1.

- .2 À l'intention du personnel d'entretien du matériel : formation d'une durée d'au moins 1 jour à l'intérieur de la période de 2 jours prévue pour la formation sur le matériel SGE, portant sur la disposition générale du matériel, le dépannage et l'entretien préventif des éléments constitutifs du SGE, l'entretien et l'étalonnage des capteurs et des appareils de commande/régulation.
- .3 À l'intention des programmeurs : au moins 1 jour de formation, à l'intérieur de la période de 2 jours prévue.

**1.9 FORMATION ADDITIONNELLE**

- .1 Fournir une liste des cours, donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne, par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

**1.10 SUIVI DE LA FORMATION**

- .1 Le Représentant du Ministère assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

**Partie 2 Produit****2.1 SANS OBJET****Partie 3 Exécution****3.1 SANS OBJET****FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences générales applicables aux systèmes de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment, communes aux sections du DDN portant sur les SGE.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
  - .1 ANSI/ISA 5.5, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
  - .1 ANSI/IEEE 260.1, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE STD 135, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CAN/CSA-Z234.1, Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
  - .1 CEA-709.1, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
  - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
  - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .7 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
  - .1 EEMAC 2Y-1, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .8 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
  - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transports Canada (TC).
  - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

**1.3****SIGLES ET ABRÉVIATIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
  - .1 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).
  - .2 EA - Entrée analogique.
  - .3 ACI - Accord sur le commerce extérieur.
  - .4 SA - Sortie analogique.
  - .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
  - .6 CB - Contrôleur du bâtiment.
  - .7 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
  - .8 CAO - Conception assistée par ordinateur.
  - .9 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
  - .10 SC - Schéma de commande.
  - .11 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
  - .12 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
  - .13 EN - Entrée numérique.
  - .14 SN - Sortie numérique.
  - .15 PD - Pression différentielle.
  - .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
  - .17 SGE - Système de gestion de l'énergie.
  - .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
  - .19 DI - Dispositif d'interface.
  - .20 E/S - Entrée/sortie.
  - .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
  - .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
  - .23 UCL - Unité de commande locale.
  - .24 UCP - Unité de commande principale.
  - .25 ALENA - Accord de libre-échange nord-américain.
  - .26 NF - Normalement fermé.
  - .27 NO - Normalement ouvert.
  - .28 SE - Système d'exploitation.
  - .29 O M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
  - .30 PT - Poste de travail.
  - .31 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
  - .32 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
  - .33 PCMCIA - Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
  - .34 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
  - .35 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).

- .36 PS - Pression statique.
- .37 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .38 UCT - Unité de commande terminale.
- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).
- .40 ASI - Alimentation sans interruption.
- .41 VAV - Volume d'air variable.

## **1.4 DÉFINITIONS**

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
  - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
  - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point
  - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.
    - .1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
    - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
    - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
  - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.
  - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
    - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vierges, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.

- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
  - .1 EA (entrée analogique).
  - .2 SA (sortie analogique).
  - .3 EN (entrée numérique).
  - .4 SN (sortie numérique).
  - .5 EB (entrée binaire).
  - .6 SB (sortie binaire).
  - .7 Signaux pulsés.
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
  - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
  - .2 Se reporter également à la section 25 05 54- SGE - Identification du matériel.

## **1.5 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter au schéma logique de commande.
- .2 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 contrôleurs du bâtiment;
  - .2 appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;
  - .3 postes de travail;
  - .4 matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
  - .5 instrumentation locale;
  - .6 logiciels, matériel et documentation complète;
  - .7 manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
  - .8 formation du personnel;
  - .9 essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
  - .10 coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
  - .11 travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.
- .3 Critères de conception
  - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.

- .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le Représentant du Ministère.
- .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Représentant du Ministère.
- .4 Le SGE doit être raccordé au secteur, selon les indications.
- .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .4 Langue d'exploitation et d'affichage
  - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en anglais ou en français.
  - .2 Les informations affichées sur terminal graphique doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en anglais et en français.
  - .3 Superviseur du système d'exploitation : l'interface entre le matériel principal et le logiciel ainsi que la documentation connexe doivent être en anglais et en français.
  - .4 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langages de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en anglais et en français.
  - .5 Le logiciel doit comprendre, en en anglais et en français :
    - .1 les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur, les changements locaux et les alarmes définies par la logique de commande (CDL) ou par les limites fixées (par exemple les commande reliées aux fonctions d'exploitation au jour le jour mais non reliées aux modifications, aux expansions du système ou aux redéfinitions de sa logique de commande);
    - .2 les fonctions d'affichage graphique, les commandes marche/arrêt à partir des terminaux, les commandes automatiques à reprise manuelle effectuées à partir des matériels indiqués; ces fonctions doivent être en français et en anglais à tous les postes de travail prescrits; il doit être possible d'utiliser un terminal en français et un autre en anglais; les désignations de points doivent être dans les deux langues;
    - .3 les fonctions de production de rapports, par exemple les graphiques et le journal des tendances, ainsi que les journaux suivants, à savoir alarmes, consommation d'énergie et entretien.

**1.6 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 Soumettre aux fins d'examen :
  - .1 les fabricants des systèmes dans les 10 jours suivant l'attribution du contrat;
  - .2 la liste des instruments locaux qui seront réutilisés ainsi que le prix unitaire.
- .3 Contrôle de la qualité
  - .1 Utiliser du matériel et des appareils de fabrication courante, certifiés CSA, conformes aux normes citées en référence et répondant à toute autre exigence prescrite.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel certifié CSA, soumettre le matériel proposé à l'approbation des autorités responsables de l'inspection avant de le livrer sur le chantier.
  - .3 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.
  - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Représentant du Ministère et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
  - .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
  - .6 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
  - .7 Soumettre au Représentant du Ministère un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
  - .8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

**1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.

- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.

## **1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Calendrier de livraison du matériel : remettre un calendrier de livraison au Représentant du Ministère dans les 2 semaines après l'attribution du contrat.

## **1.9 MATÉRIELS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS**

- .1 Ne pas utiliser de commandes existantes. Se raccorder au système existant seulement.
- .2 Éléments défectueux
  - .1 Fournir, avec le rapport des essais, des spécifications ou des exigences fonctionnelles à l'appui des résultats.
  - .2 Le Représentant du Ministère se chargera de la répartition ou du remplacement des éléments existants jugés défectueux mais réputés nécessaires pour le SGE.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, soumettre par écrit une demande d'autorisation pour débrancher les appareils de commande/régulation et mettre le matériel hors service.
- .4 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGE commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés sous la charge du Représentant du Ministère.
  - .2 L'Entrepreneur est responsable du coût des réparations rendues nécessaires par suite de négligence ou d'usage abusif du matériel.
  - .3 La responsabilité de l'Entrepreneur quant aux appareils de commande/régulation existants prend fin au moment de la réception des éléments concernés du système SGE, à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .5 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne seront pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer selon les instructions.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données tels que l'existant et conformes à la norme ASHRAE STD 135.

- .2 Indiquer sur la liste du matériel à utiliser dans les présents travaux, laquelle liste fait partie intégrante des documents de soumission, le nom du fabricant, le numéro de modèle et les détails relatifs aux matériaux de fabrication de chaque élément, puis la faire approuver.

## **2.2 ADAPTATEURS**

- .1 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

## **2.3 RACCORDEMENT AU SYSTÈME EXISTANT**

- .1 Le système de gestion du bâtiment est géré par Regulvar. Assurer la compatibilité des nouvelles composantes avec le système existant.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT**

- .1 Installer le système selon les recommandations du fabricant.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE****.1 Contenu de la section**

- .1 Méthodes et procédures à observer pour la soumission des dessins d'atelier, pour l'examen préliminaire et l'examen détaillé, et pour les réunions d'examen nécessaires, en vue de la fourniture d'un système de gestion de l'énergie (SGE) du bâtiment.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Examen des documents de définition préliminaire : fournir les informations suivantes concernant l'Entrepreneur ainsi que les systèmes proposés :
  - .1 l'adresse du bureau de l'Entrepreneur;
  - .2 l'adresse du point de service où se trouve le personnel chargé de l'installation et de la maintenance, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .3 l'adresse du bureau du personnel chargé de l'étude de programmation et du soutien à la programmation, ainsi que les compétences de ce personnel;
  - .4 les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
  - .5 une esquisse de l'architecture particulière au système;
  - .6 les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
  - .7 des brochures descriptives;
  - .8 un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;
  - .9 le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;
  - .10 une déclaration de conformité pour chaque élément;
  - .11 une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer.

**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 et échantillons à soumettre; coordonner les prescriptions de cette section avec celles de la présente section.

- .2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, aux fins de leur examen par le Représentant du Ministère.
- .3 Fournir 3 copies imprimées et 1 copie sur disque des documents d'étude, des dessins d'atelier, des fiches techniques et des logiciels.
- .4 Les copies papier doivent être présentées d'une manière organisée et elles doivent comporter une table alphabétique selon les exigences du contrat; elles doivent respecter l'ordre numérique des sections du devis. Un système de renvoi doit permettre de passer à la section du devis et au numéro du paragraphe correspondants.
- .5 Les documents électroniques doivent être en formats Autocad, dernière version et Microsoft Word, dernière version, et ils doivent être structurés en menu de manière à en faciliter le chargement et la récupération aux postes de travail.

**1.5****EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER PRÉLIMINAIRES**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier préliminaires au plus tard 30 jours ouvrables après l'attribution du contrat; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 les spécifications relatives à chaque élément, à savoir la documentation du fabricant, les recommandations du fabricant quant à l'installation, les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, des parties de catalogues, le nom du fabricant, le nom de commerce, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel;
  - .2 l'architecture détaillée du système illustrant tous les points de mesure associés à chaque contrôleur, les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau SGE est raccordé au matériel existant de contrôle;
  - .3 la capacité de réserve de chaque contrôleur, par nombre et par type de point;
  - .4 l'emplacement des contrôleurs;
  - .5 l'emplacement des armoires auxiliaires de contrôle;
  - .6 des schémas unifilaires illustrant le cheminement des câbles, la grosseur des conduits, les conduits de réserve, la capacité de réserve entre le centre de contrôle, les contrôleurs, les appareils de commande/régulation locaux et les systèmes contrôlés;
  - .7 une liste complète comprenant les informations suivantes : la désignation, le fluide transporté, le fabricant, le modèle, la désignation du point, le débit nominal calculé, la perte de charge calculée, le coefficient de débit requis, la grosseur du robinet, le coefficient de débit réel, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel, la pression différentielle maximale requise, et la pression différentielle maximale réelle;

- .8 dans le cas des registres : schéma illustrant l'assemblage du module, la tringlerie d'interconnexion, l'emplacement des actionneurs, la plage des ressorts des actionneurs, la plage du dispositif pilote, le couple requis et le couple réel;
- .9 dans le cas des stations de mesurage du débit : liste complète donnant la désignation, le fluide transporté, la désignation du point, le fabricant, le modèle, la grosseur, la vitesse au débit nominal calculé; le fabricant, le modèle et la plage du transmetteur de vitesse;
- .10 le schéma de principe et les caractéristiques du compresseur.

**1.6****EXAMEN DES DESSINS D'ATELIER DÉTAILLÉS**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier détaillés dans les 60 jours ouvrables suivant l'attribution du contrat, mais avant le début de l'installation; ces dessins doivent comprendre/indiquer ce qui suit :
  - .1 Versions corrigées, à jour (copies papier seulement) des documents ci-après soumis au moment de l'examen des documents de définition préliminaire.
  - .2 Schémas de câblage.
  - .3 Schémas des tuyauteries et des raccordements.
  - .4 Schémas de câblage des interfaces illustrant les connexions des terminaisons et les niveaux des signaux.
  - .5 Dessins d'atelier pour chaque point d'entrée/sortie (capteurs, transmetteurs), illustrant toute l'information pertinente, y compris :
    - .1 le type d'élément sensible et son emplacement,
    - .2 le type de transmetteur et sa plage de fonctionnement,
    - .3 les schémas de câblage, les listes de câblage et les terminaisons connexes,
    - .4 les adresses des points,
    - .5 les points de consigne, les courbes ou graphes, les limites (inférieures et supérieures, classées en trois (3) catégories : « situation critique », « avertissement » et « maintenance nécessaire ») des alarmes, la plage du signal,
    - .6 les détails de la programmation et des logiciels associés à chaque point,
    - .7 les instructions du fabricant concernant l'installation, y compris les méthodes recommandées par ce dernier,
    - .8 les niveaux des signaux d'entrée/sortie et les pressions là où le nouveau système est raccordé au matériel existant de commande.

- .6 Schéma logique de commande, description narrative, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en oeuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGE.
- .7 Affichage graphique de tous les réseaux d'air, avec labels des points, description textuelle du système, selon les prescriptions.
- .8 Description complète des logiques de commande du système, y compris, sur la même feuille, les explications en anglais, mais en caractères italiques de police différente. Les descriptions doivent comprendre tous les programmes prescrits d'optimisation de la consommation d'énergie.
- .9 Liste et exemples de tous les rapports prescrits.
- .10 Liste de tous les horaires quotidiens.
- .11 Dessin d'exécution détaillé, à l'échelle, du local de commande, illustrant l'emplacement de tout le matériel et des postes de travail.
- .12 Type et capacité de la mémoire ainsi que sa capacité de réserve.
- .13 Description des programmes faisant partie des logiciels fournis.
- .14 Échantillon du guide d'utilisation, devant servir à la formation.
- .15 Aperçu des procédures de mise en service proposées : se reporter à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

## **1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Réunion d'examen des documents de définition préliminaire : convoquer une réunion au plus tard 45 jours ouvrables avant l'attribution du contrat, dans le but :
  - .1 d'entreprendre la revue fonctionnelle des documents de définition préliminaire et de régler les incompatibilités;
  - .2 de résoudre les divergences entre les exigences prévues aux documents contractuels et les caractéristiques des éléments réels (p. ex. les irrégularités de la liste des points);
  - .3 de revoir les exigences d'interface des matériels fournis par d'autres;
  - .4 de revoir la séquence des opérations.
- .2 Le programmeur de l'Entrepreneur doit assister à la réunion.
- .3 Le Représentant du Ministère se réserve le droit de revoir la séquence de fonctionnement ou les logiques de contrôle subséquentes avant la finalisation des logiciels, sans que cela entraîne des coûts supplémentaires.

**Partie 2      Produit****2.1          SANS OBJET****Partie 3      Exécution****3.1          SANS OBJET****FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures à observer pour le schéma définitif de commande/régulation et le manuel d'exploitation et d'entretien du système de gestion de l'énergie (SGE).

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 CCA - Centre de contrôle d'ambiance
- .2 PT - Poste de travail
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, et aux prescriptions de la présente section.
- .2 Soumettre le manuel d'exploitation et d'entretien au Représentant du Ministère en français et en anglais.
- .3 Fournir des copies électroniques ainsi que des copies papier dans des reliures de 50 mm, à trois anneaux en D.
  - .1 Les reliures ne doivent pas être remplies à plus de 2/3 de leur capacité.
  - .2 Chaque reliure doit comprendre un index de tout le volume.
  - .3 Le contenu de chaque manuel doit être indiqué sur la couverture et sur le dos de la reliure.
  - .4 Chaque manuel doit comporter une table des matières
  - .5 Assembler chaque manuel avant que commence la formation sur le sujet traité, en observant la table des matières. Chaque manuel doit être muni d'onglets.

**1.4 DESSINS D'APRÈS EXCUTION**

- .1 Fournir un (1) exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen; fournir également :
  - .1 les modifications apportées aux documents contractuels de même que les addenda et les dépassements;
  - .2 les modificatifs au câblage des interfaces;

- .3 le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations pneumatiques de contrôle/commande;
  - .4 l'emplacement des dispositifs illisibles;
  - .5 la liste des messages d'alarme;
  - .6 Les numéros des panneaux de distribution et des disjoncteurs associés aux sources d'alimentation normale/de secours;
  - .7 le nom, l'adresse, le numéro de téléphone de chaque sous-traitant ayant installé du matériel, des représentants locaux des fournisseurs de pièces d'équipement, et ce, pour chaque système;
  - .8 les procédures et les rapports d'essais : fournir les registres des procédures de démarrage, des procédures d'essai, des essais de contrôle et les rapports finals de mise en service, conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service;
  - .9 La conception fondamentale du système de même que toute la documentation sur la configuration du système.
- .2 Soumettre les dessins des ouvrages construits à l'examen final du Représentant du Ministère.
  - .3 Fournir, avant la réception des travaux, 4 copies papier et une (1) copie électronique incorporant les changements apportés durant l'examen final.

### **1.5 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique et sur support papier) doivent avoir été conçus spécialement pour le système prescrit et contenir de l'information pertinente au projet seulement; ils doivent couvrir entièrement les sujets dont il est question dans la présente section.
- .2 Fournir 2 jeux complets des manuels d'exploitation et d'entretien, sur support informatique et sur support papier, avant de soumettre le système ou le matériel à des essais.
- .3 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent avoir une portée exhaustive; ils doivent être rédigés dans un langage conçu facile à comprendre par le personnel d'exploitation. La terminologie employée doit être uniforme pour toutes les exigences opérationnelles et fonctionnelles. Ne pas présumer que le personnel d'exploitation possède une connaissance des ordinateurs ou de l'électronique, ou, encore, une connaissance théorique approfondie des systèmes de commande/régulation.
- .4 Les manuels doivent renfermer une description fonctionnelle de ce qui suit :
  - .1 le principe de fonctionnement;
  - .2 la philosophie de conception;
  - .3 les fonctions spécifiques de la philosophie de conception et du système;
  - .4 les détails complets des communications de données, y compris les types et les formats de données, les éléments du traitement et des liaisons des données, les interfaces, les essais automatiques ou manuels de vérification de l'intégrité des liaisons de données;

- .5 les fonctions du matériel et des logiciels, les interfaces, les caractéristiques des composants, pour les fonctions et les modes de fonctionnement du système;
  - .6 les interactions personne-machine nécessaires pour compléter la description du système; les contraintes de fonctionnement du système, connues ou établies, les procédures actuelles d'exploitation en vue d'un fonctionnement automatique.
- .5 L'information sur le fonctionnement du système doit comprendre ce qui suit :
- .1 les procédures à observer étape par étape pour le fonctionnement du système, y compris les interventions requises à chaque poste de travail;
  - .2 le fonctionnement des périphériques, les formats des entrées/sorties;
  - .3 le retour au fonctionnement normal après une urgence, une alarme ou un panne;
  - .4 les instructions détaillées concernant la mise en marche, le fonctionnement du matériel de secours, l'exécution de toutes les fonctions systèmes et de tous les modes d'exploitation, y compris la saisie de chaque commande, de sorte que l'opérateur n'ait qu'à se reporter à ces pages pour connaître ce qu'il doit frapper au clavier pour visualiser une information ou entrer une commande.
- .6 La documentation relative aux logiciels doit comprendre ce qui suit :
- .1 les données nécessaires concernant la théorie, la conception, les besoins en interface, les différentes fonctions, y compris les procédures d'essai et de vérification;
  - .2 des descriptions détaillées des capacités des programmes et de leurs conditions d'utilisation;
  - .3 les données nécessaires pour permettre la modification, le déplacement et la reprogrammation et pour que les modules des programmes [ nouveaux et existants, ] puissent réagir aux changements des exigences fonctionnelles du système, sans interruption des opérations normales;
  - .4 les modules logiciels, le code source avec les annotations requises, les fichiers de code source exempts d'erreurs et prêts au chargement au moyen des périphériques;
  - .5 tous les renvois entre les programmes et les liaisons, les échanges de données requis, les listes des sous-programmes nécessaires, les exigences relatives aux fichiers de données, les autres informations nécessaires au chargement, à l'intégration, à l'interfaçage et à l'exécution des programmes;
  - .6 les logiciels pilotant chaque contrôleur et la description, dans une section unique, des fonctions et des paramètres communs de tous les contrôleurs.



- .7 Entretien : documenter toutes les procédures d'entretien, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le diagnostic des pannes, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux, y compris l'étalonnage, l'entretien et la réparation des capteurs, des transmetteurs, des transducteurs, des micrologiciels de l'interface du contrôleur, de même que le diagnostic et la réparation ou le remplacement d'éléments constitutifs du système.
- .8 La documentation relative à la configuration du système doit comprendre ce qui suit :
  - .1 les données concernant les possibilités et les méthodes de planification, de mise en oeuvre, d'enregistrement des modifications du matériel et des logiciels, requises pendant la durée utile du système;
  - .2 les renseignements permettant d'assurer la coordination des changements apportés au matériel et aux logiciels, des changements au format/contenu des liaisons de transmission de données, ou au message, et les changements aux capteurs ou aux instruments, découlant de modifications du système;
- .9 Documentation relative au pupitre de commande de programmeur : fournir une documentation appropriée dans les cas où les tableaux sont indépendants de l'unité de commande principale; fournir également les schémas des interfaces, l'identificateur de signal, les chronogrammes, un listage source détaillé du programme de conduite/programme de traitement approprié.

**Partie 2      Produit****2.1          SANS OBJET****Partie 3      Exécution****3.1          SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures relatives à l'identification des dispositifs, des capteurs, du câblage, des canalisations, des conduits et des autres équipements du système de gestion de l'énergie (SGE), et visant les matériaux, les couleurs et la taille des lettres des plaques d'identification.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Langue : fournir des moyens d'identification en français et en anglais des appareils de commande/régulation.

**1.5 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, et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre, aux fins d'approbation, au Représentant du Ministère des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

**Partie 2 Produit****2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES TABLEAUX**

- .1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et engravées jusqu'à l'âme.
- .2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm.
- .3 Lettres : noires, d'au moins 7 mm de hauteur.
- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

**2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE**

- .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée retenue par une attache en plastique.
- .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
- .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, produites par une imprimante laser.
- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

**2.3 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS DANS L'AMBIANCE**

- .1 Pour identifier les capteurs montés dans l'ambiance utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.
- .2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par le Représentant du Ministère.
- .3 Dimensions des lettres : selon les besoins, mais de manière à être clairement lisibles.

**2.4 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT**

- .1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur orange servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.
- .2 La signalisation doit porter l'inscription « Attention - Sous télécommande automatique », laquelle doit être approuvée par le Représentant du Ministère.

**2.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE**

- .1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.
- .2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur,
- .3 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

**2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS**

- .1 Tous les conduits du système SGE doivent être munis d'un repère couleur.
- .2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints à l'avance.

- .3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent; faire confirmer les moyens de repérage par le Représentant du Ministère lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION/SIGNALÉTIQUES**

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'identification et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles en tout temps.

#### **3.2 TABLEAUX EXISTANTS**

- .1 Corriger les légendes existantes de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute
  - .1 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressures Fittings.
  - .2 ANSI C2, National Electrical Safety Code.
  - .3 ANSI/NFPA 70, National Electrical Code.
- .2 Groupe CSA
  - .1 CSA C22.1, Trousse qui comprend le Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), la Norme de sécurité relative aux installations électriques, et le Guide du Code canadien de l'électricité. Modifications pour les provinces.
  - .2 CAN/CSA-C22.3 numéro 7, Réseaux souterrains.
  - .3 CSA C22.2 numéro 45.1, Conduits métalliques rigides en acier pour canalisations électriques.
  - .4 CSA C22.2 No. 56, Flexible Metal Conduit and Liquid-Tight Flexible Metal Conduit (Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides).
  - .5 CSA C22.2 numéro 83, Tubes électriques métalliques.
  - .6 CAN/CSA-C22.3 numéro 1, Réseaux aériens.

**1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX**

- .1 Matériel électrique
  - .1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution vers les tableaux locaux du SGE; les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE; les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.
  - .2 Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.
  - .3 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.
  - .4 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.

- .5 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation de l'Ingénieur. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage.
- .2 Matériel mécanique
  - .1 Fourniture des prises nécessaires à l'installation du matériel de gestion de l'énergie et piquage de celles-ci sur les canalisations visées, selon les directives de l'entrepreneur responsable du SGE et prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
  - .2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation par l'entrepreneur responsable du SGE, et installation de ces éléments conformément aux directives de l'entrepreneur responsable du SGE et aux prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
- .3 Construction
  - .1 Tous les travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.
- 1.3 QUALIFICATION DU PERSONNEL**
  - .1 Employer du personnel de supervision qualifié, qui aura les responsabilités suivantes.
    - .1 Diriger et surveiller les travaux sur une base continue.
    - .2 Assister à toutes les réunions locales.
- 1.4 CONDITIONS EXISTANTES**
  - .1 Découpage et ragréage : se reporter à la section 01 73 00 - Exécution des travaux et aux prescriptions ci-après.
  - .2 Réparer toutes les surfaces qui ont été endommagées durant l'exécution des travaux.
  - .3 Remettre au Représentant du Ministère le matériel et les matériaux enlevés qui ne sont pas destinés à être récupérés.
- Partie 2 Produit**
  - 2.1 SUPPORTS SPÉCIAUX**
    - .1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction mais avant l'installation.
  - 2.2 CÂBLAGE**
    - .1 Câblage conforme aux exigences de la Division 26.
    - .2 Tensions de moins de 70 V : conducteurs FT6 si non acheminés dans un conduit; dans tous les autres cas, conducteurs FT4.

**.3 Grosseurs**

- .1 Alimentation 120 V : caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant; grosseur d'au moins 12.
- .2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés grosseur d'au moins 14.
- .3 Câbles locaux vers chaque dispositif numérique : conducteurs de grosseur 18 AWG.
- .4 Entrée et sortie analogiques : conducteur blindé en cuivre massif, de grosseur 18 au moins; conducteurs continus, sans joints.
- .5 Montages de plus de 4 conducteurs : conducteurs en cuivre massif, de grosseur 22 au moins.

**.4 Terminaisons**

- .1 Connecteurs à vis convenant à la grosseur du conducteur et au nombre de terminaisons prévues.

**2.3 CONDUITS**

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26.

**2.4 PETIT APPAREILLAGE ET PLAQUES-COUVERCLES**

- .1 Selon les exigences des normes CSA pertinentes.
- .2 Prises
  - .1 Prises doubles : CSA, type 5-15R.
  - .2 Prises simples : CSA, type 5-15R.
  - .3 Plaques-couvercles et plaques pleines : même fini que celui des plaques voisines.

**2.5 SUPPORTS POUR CONDUITS, FIXATIONS, MATÉRIEL**

- .1 Surfaces en maçonnerie pleine, en céramique et en plastique : ancrages en plomb ou chevilles en nylon.
  - .1 Murs de maçonnerie creux, plafonds suspendus en plaques de plâtre : boulons de scellement.
- .2 Conduits ou câbles apparents
  - .1 Diamètre de 50 mm et moins : sangles en acier, un (1) trou.
  - .2 Diamètre supérieur à 50 mm : sangles en acier, deux (2) trous.
- .3 Suspensions
  - .1 Cheminements de câbles ou de conduits individuels: tiges filetées de 6 mm de diamètre munies d'une pince.
  - .2 Cheminements de plus de deux câbles ou conduits : étriers sur tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.

**3.2 AUTRES SUPPORTS**

- .1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.

**3.3 RÉSEAU ÉLECTRIQUE - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit.
  - .1 Division 26 et prescriptions de la présente section.
  - .2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1.
  - .3 Norme ANSI/NFPA 70.
  - .4 Norme ANSI C2.
- .2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension au-dessus de 70 V; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.
- .3 Sauf indication contraire, faire les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-C22.3, numéro 7.
- .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.
- .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
- .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1000 et 2000 mm au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.
- .7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension apparent, par exemple les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
- .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les marquer « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.
- .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
- .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.
- .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.



- .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

### **3.4 PETIT APPAREILLAGE, PLAQUES-COUVERCLES**

- .1 Prises
  - .1 Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.
  - .2 Plaques-couvercles
    - .1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.
    - .2 Utiliser des plaques-couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi posées.

### **3.5 MISE À LA TERRE**

- .1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.
- .2 Les conducteurs de terre distincts doivent être posés en conduit à l'intérieur du bâtiment.
- .3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.
- .4 À l'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.

### **3.6 ESSAIS**

- .1 Généralités
  - .1 Effectuer les essais ci-après, en sus des essais prescrits à la section 25 08 20 - SGE - Garantie et maintenance.
  - .2 Donner un préavis écrit 14 jours avant de faire les essais prévus.
  - .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère et de l'autorité compétente.
  - .4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.
  - .5 Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit des résultats des essais.
  - .6 Essais préliminaires
    - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
    - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.

.3 Essais de résistance d'isolement

- .1 Mesurer la résistance des circuits, des artères et du matériel de 120 à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V. La résistance à la terre, avant mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le code de l'électricité pertinent.
- .2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité satisfaisant au Représentant du Ministère et à l'autorité compétente.

**3.7 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Se reporter à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences et procédures à observer pour la garantie et les activités effectuées durant la garantie et les contrats de maintenance des systèmes de gestion de l'énergie (SGE).
- .2 Références.
  - .1 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2)/Partie I - Relations du travail.
  - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
    - .1 CSA Z204, Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.

**1.2 DÉFINITIONS**

- .1 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**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 Soumettre un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système au Représentant du Ministère.
- .3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés au Représentant du Ministère.
- .4 Soumettre les listes des tâches de maintenance, datées, au Représentant du Ministère et joindre les détails suivants relatifs aux points des capteurs et des sorties comme preuve de la vérification du système :
  - .1 désignation et emplacement du point,
  - .2 type de dispositif et plage de mesure,
  - .3 valeur mesurée,
  - .4 valeur affichée par le système,
  - .5 détails relatifs à l'étalonnage,
  - .6 indications à suivre en cas de réglage,
  - .7 autres actions prises ou recommandées.
- .5 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.

- .6 Dossiers et journaux : conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
  - .1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance sur place.
  - .2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.
  - .3 Une fois l'inspection terminée, soumettre au Représentant du Ministère les dossiers indiquant que la maintenance programmée et la maintenance systématique ont été effectuées.
- .7 Réviser et soumettre au Représentant du Ministère, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie.

#### **1.4 ENTRETIEN DURANT LA GARANTIE**

- .1 Fournir les services, le matériel et les équipements nécessaires pour assurer la maintenance du système pendant la durée de la garantie. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dépannage d'urgence
  - .1 Une demande de dépannage devra être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
  - .2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « SENSIBLES », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.
  - .3 Fournir au Représentant du Ministère un numéro de téléphone permettant de rejoindre en tout temps le personnel de maintenance.
  - .4 Ce personnel devra être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE dans les 2 heures suivant la réception de la demande de dépannage.
  - .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .3 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et selon les recommandations du fabricant.
- .4 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :
  - .1 le numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage;
  - .2 l'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande;
  - .3 la nature de la panne ou de l'incident;
  - .4 le nom des personnes affectées à l'intervention;

- .5 les instructions quant à l'intervention requise;
- .6 la quantité et le type de matériaux ou de matériels utilisés;
- .7 la date et l'heure du début de l'intervention;
- .8 la date et l'heure de la fin de l'intervention.
- .5 Indiquer par écrit toute modification apportée au système.
  - .1 Aucune modification, y compris aux paramètres d'exploitation et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être effectuée sans l'autorisation écrite [du Représentant du Ministère] [du Représentant de CDC] [du Consultant].

## **1.5 CONTRATS DE MAINTENANCE**

- .1 Fournir une expertise et un support techniques complets au Représentant du Ministère et au Gestionnaire responsable de la mise en service, afin d'aider à la préparation et à la mise en application de contrats de maintenance et de procédures internes de maintenance préventive.
- .2 Les contrats de maintenance doivent comprendre :
  - .1 la vérification annuelle des points, sur place, afin de contrôler leur fonctionnement et leur étalonnage;
  - .2 L'inventaire complet du système installé.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Effectuer au moins (3) inspections mineures et une inspection majeure (ou plus si le fabricant l'exige) par année. Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit détaillé de chaque inspection.
- .2 Effectuer les inspections durant les heures normales de travail, entre 08 h et 16 h 30, du lundi au vendredi, sauf les jours fériés.
- .3 Les inspections ci-après constituent une exigence minimale, et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant un fonctionnement satisfaisant.
  - .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée rattachable d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.
  - .2 Vérifier puis étalonner chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au Code canadien du travail, Partie I et à la norme CSA Z204.

- .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.
- .4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 Contrôles visuels et de fonctionnement, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des tableaux d'interface et des autres tableaux.
  - .2 Au besoin et selon le cas, vérification du ventilateur et remplacement des filtres des contrôleurs.
  - .3 Inspection visuelle pour déceler les anomalies mécaniques et les fuites d'air et s'assurer que les réglages de pression des composants pneumatiques sont corrects.
  - .4 Révision de la performance du système avec le Représentant du Ministère afin de discuter des changements proposés ou requis.
- .5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter.
  - .1 Inspection mineure.
  - .2 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.
  - .3 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.
  - .4 Vérifier l'étalonnage/l'exactitude chaque dispositif d'entrée/sortie, et les ré-étalonner ou les remplacer au besoin.
  - .5 Exécution des réglages mécaniques, et maintenance nécessaire des imprimantes.
  - .6 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.
  - .7 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.
    - .1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre.
- .6 Corriger les anomalies révélées par les inspections de maintenance et par les contrôles d'ambiance.
- .7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.

- .8 Les essais/le contrôle des systèmes sensibles à l'occupation normale et saisonnière des locaux doivent être effectués pendant quatre (4) saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.
- .1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais : lorsque les conditions hivernales, et les conditions estivales, de base, sont presque réalisées.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Exigences concernant les réseaux locaux (LAN) des Systèmes de gestion de l'énergie (SGE) des bâtiments.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International).
  - .1 CSA T529, Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (Adopted ANSI/TIA/EIA-568-A with modifications).
  - .2 CSA T530, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces (Adopted ANSI/TIA/EIA-569-A with modifications).
- .2 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)/Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements.
  - .1 IEEE Std 802.3<sup>TM</sup>-, Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications.
- .3 Telecommunications Industries Association (TIA)/Electronic Industries Alliance (EIA)
  - .1 TIA/EIA-568, Commercial Building Telecommunications Cabling Standards Set, Part 1 General Requirements Part 2 Balanced Twisted-Pair Cabling Components Part 3 Optical Fiber Cabling Components Standard.
  - .2 TIA/EIA-569-A, Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces.
- .4 Normes du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information (NCTTI).
  - .1 Norme du Conseil du Trésor sur la technologie de l'information NCTTI 6.9, Critères d'application des systèmes ouverts au Canada (CASOC), Réseau de câblage de télécommunications des immeubles dont le gouvernement est propriétaire ou locataire.

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.



**1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Réseau de communication de données reliant les unités de commande principales (UCP) au système existant, conformément aux normes CSA T529, TIA/EIA-568, CSA T530, TIA/EIA-569-A et TBITS 6.9.
  - .1 Réseau assurant une connectivité fiable, sécurisée, de performance adéquate, entre ses différentes sections (segments).
  - .2 Installation permettant l'expansion ultérieure du réseau et le choix de la technologie de réseautage et du protocole de communication.
- .2 Raccordement au réseau existant. Réseau de communication de données comprenant ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
  - .1 réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE),
  - .2 composants nécessaires pour se raccorder et utiliser le réseau complet.

**1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGE)
  - .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance à grand débit permettant à l'UCP et aux postes de travail de communiquer entre eux en utilisant le protocole IEEE 802.3/Ethernet Standard, soit directement, soit par l'intermédiaire d'une passerelle.
  - .2 Le réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir communiquer en utilisant le protocole existant.
  - .3 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP et de postes de travail.
  - .4 Le transfert des données doit être rapide, pour la transmission des signaux d'alarme, pour l'acheminement des rapports produits par des contrôleurs multiples et pour l'échange de données entre les dispositifs raccordés au réseau. Le débit binaire doit être d'au moins 10 Mbps.
  - .5 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou de supports. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.
  - .6 Le réseau local doit utiliser des composants et des protocoles courants, offerts par plusieurs fournisseurs, de manière que le système puisse coexister avec d'autres applications réseau, notamment des applications bureautiques.
- .2 Accès aux données dynamiques
  - .1 Le réseau local doit permettre aux terminaux d'opérateurs, en téléconnexion ou en service réseau résident, de consulter l'état de tous les points et les rapports produits par les applications, et d'exécuter les fonctions de contrôle de tous les autres appareils.
  - .2 L'accès aux données doit être fondé sur l'identification logique du matériel du bâtiment.

.3 Support de transmission

.1 Câble torsadé blindé, compatible avec le protocole du réseau existant.

**Partie 2      Produit**

**2.1          SANS OBJET**

**Partie 3      Exécution**

**3.1          SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Matériaux et matériels des contrôleurs de bâtiments, et leur installation.
    - .1 UCP - Unité de commande principale.
    - .2 UCL - Unité de commande locale.
    - .3 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
    - .4 UCT - Unité de commande terminale.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
  - .1 ASHRAE, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1 C22.2 numéro 205, Appareillage de signalisation.
- .3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
  - .1 IEEE C37.90.1, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.
- .4 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie.
  - .1 IM250005 – Lignes directrices pour la conception des systèmes de gestion de l'énergie (SGE).

**1.3 DÉFINITIONS**

- .1 Liste des sigles utilisés dans la présente section : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**1.4 DESCRIPTION**

- .1 Un réseau de contrôleurs comportant une (des) UCP, une (des) UCL, une (des) UCE ou une (des) UCT doit être fourni conformément au schéma de l'architecture des systèmes; ce réseau devra supporter les systèmes du bâtiment et les séquences d'opérations connexes définis dans la présente section.
  - .1 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.
  - .2 Le nombre de contrôleurs et les points auxquels ceux-ci sont associés doivent être approuvés par le Représentant du Ministère lors de l'examen des documents de définition préliminaire.

- .2 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes; ils doivent :
  - .1 comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire RAM et des blocs d'alimentation pour exécuter les fonctions prescrites;
  - .2 être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;
  - .3 pouvoir être reliés à l'interface opérateur;
  - .4 exécuter leurs opérations logiques et leurs opérations de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs borniers d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre contrôleur; les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage ou de modification d'un point de consigne, telle la température extérieure, peuvent se trouver sur les autres contrôleurs.
    - .1 Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.
- .3 L'interface de transmission doit permettre le branchement d'un modem commuté pour l'interconnexion avec les modems distants.
  - .1 Les transmissions doivent se faire via des modems fonctionnant à 56 kbits/s et des lignes de qualité téléphonique.
  - .2 Un modem peut être associé à un seul contrôleur ou à plusieurs.

## **1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION**

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
  - .1 analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes;
  - .2 commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants produits par des sorties logiques programmables;
  - .3 régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables;
  - .4 commande/régulation des systèmes tel que décrit dans la séquence des opérations;
  - .5 exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.
- .2 Capacité de réserve totale des UCP et des UCL : réserve d'au moins 25 % de chaque type de point, distribuée entre les UCP et les UCL.
- .3 Dispositifs de raccordement et d'interface locaux (DRIL)
  - .1 Les dispositifs de raccordement et d'interface locaux doivent être conformes à la norme CSA C22.2 numéro 205.

- .2 Les DRIL relient électroniquement les capteurs et les régulateurs à l'unité centrale.
- .3 Les DRIL doivent comprendre les éléments suivants, sans s'y limiter :
  - .1 microprogrammes ou circuits logiques conçus pour satisfaire aux exigences techniques et fonctionnelles;
  - .2 blocs d'alimentation pour les dispositifs logiques et le matériel connexe sur place;
  - .3 armoires murales verrouillables;
  - .4 matériel et câbles de transmission nécessaires (pour les DRIL externes);
  - .5 en cas de rupture des transmissions entre les DRIL et l'unité centrale, ou de panne de cette dernière, les systèmes commandés doivent demeurer ou passer en mode « sécurité intégrée »;
  - .6 nombre minimum prescrit d'entrées et de sorties analogiques et numériques pour l'interface d'entrée-sortie;
  - .7 bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage.
- .4 Les interfaces à entrées analogiques doivent :
  - .1 faire la conversion analogique-numérique avec une définition analogique-numérique de 10 bits;
  - .2 pouvoir recevoir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
    - .1 4 à 20 mA;
    - .2 0 à 10 V c.c.;
    - .3 sonde de mesure de température de 100/1000 ohms;
  - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;
  - .4 affaiblir les signaux de plus de 60 dB à 60 Hz en mode commun;
  - .5 être dotées au besoin de résistances chutrices de précision certifiée complétant la précision prescrite des capteurs et des émetteurs.
- .5 Les interfaces à sorties analogiques doivent :
  - .1 convertir les signaux numériques transmis par l'unité centrale en signaux analogiques avec une résolution numérique-analogique de 8 bits;
  - .2 fournir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
    - .1 4 à 20 mA;
    - .2 0 à 10 V c.c.;
  - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension.
- .6 Les interfaces à entrées numériques doivent :
  - .1 pouvoir détecter sûrement les changements d'état des contacts de détection de champs et transmettre le résultat au contrôleur;

- .2 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;
- .3 pouvoir recevoir des signaux pulsés d'une fréquence pouvant atteindre 2 kHz.
- .7 Les interfaces à sorties numériques doivent :
  - .1 réagir aux signaux de sortie du processeur du contrôleur et les commuter; commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 0.5 A à 24 V c.a.;
  - .2 pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 5 A à 220 V c.a. au moyen d'un relais d'interface facultatif.
- .4 Les contrôleurs de même que le matériel et le logiciel connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 degrés Celsius, et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.
- .5 Les contrôleurs (UCP, UCL) doivent être montés dans des armoires murales à portes à charnières verrouillables à clé.
  - .1 Le dessus, le dessous ou les côtés de l'armoire doit être dotée d'entrées pour conduits.
  - .2 Les contrôleurs UCE et UCT doivent être montés dans des armoires pour équipement ou dans des enveloppes distinctes.
  - .3 Les détails de montage des éléments en plafond doivent être approuvés par le Représentant du Ministère.
- .6 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.
- .7 Les raccordements du câblage d'interconnexion doivent protéger contre les surtensions et contre les baisses de tension.

## **1.6 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 et à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
  - .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé pour les travaux.

## **1.7 ENTRETIEN**

- .1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants et les joindre à la section 25 05 03 - SGE - Dossier de projet.

**Partie 2****Produit****2.1 UNITÉ DE COMMANDE PRINCIPALE (UCP)**

- .1 La fonction primaire de l'UCP est de coordonner et de superviser les dispositifs subordonnés dans l'exécution de programmes d'optimisation tels que les programmes de limitation de la demande ou de régulation de l'enthalpie.
- .2 L'UCP doit comporter un port de réseau local à grand débit pour les communications entre homologues avec le(s) poste(s) de travail et les autres dispositifs de niveau UCP.
  - .1 L'UCP doit pouvoir prendre en charge des protocoles de marque déposée et/ou le protocole BACnet.
- .3 La capacité d'entrées-sorties de l'UCP doit respecter les conditions suivantes :
  - .1 Les points d'entrée-sortie de l'UCP sont alloués selon la liste des entrées-sorties mentionnée dans le document MD13800.
  - .2 Des UCL peuvent être ajoutées pour prendre en charge les fonctions du système.
- .4 Terminaux locaux (TL) : sauf indication contraire dans la section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences d'opérations des systèmes, prévoir un terminal local pour chaque UCP.
  - .1 Installer un panneau d'accès/d'affichage dans l'UCP ou dans une enceinte située à côté de l'UCP et approuvée par le Représentant du Ministère.
  - .2 Les TL doivent supporter les postes de travail pour l'entrée des commandes au niveau local, l'affichage des données courantes et historiques, et les ajouts et les modifications de programmes.
  - .3 Les TL doivent pouvoir afficher au moins 16 identificateurs de points pour permettre à l'opérateur de visualiser des écrans dynamiques particuliers décrivant des systèmes mécaniques entiers. Les identificateurs de points doivent être en anglais et en français.
  - .4 Les TL doivent comprendre, sans s'y limiter, les fonctions suivantes :
    - .1 mise en marche et arrêt du matériel;
    - .2 modification des points de consigne;
    - .3 modification des paramètres de boucle PID;
    - .4 établissement de la priorité sur la commande PID;
    - .5 modification de la date et de l'heure;
    - .6 addition/modification/lancement/arrêt de la programmation hebdomadaire;
    - .7 addition/modification du réglage hebdomadaire des points de consigne;
    - .8 introduction de dérogations temporaires aux horaires;
    - .9 établissement des horaires de vacances;
    - .10 visualisation des seuils analogiques;

- .11 introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'avertissement;
- .12 introduction/modification des seuils analogiques de déclenchement de signaux d'alarme;
- .13 introduction/modification des différentiels analogiques.
- .5 Les TL doivent donner accès aux points réels et calculés dans le contrôleur auquel ils sont eux-mêmes raccordés ou dans tout autre contrôleur du réseau. Cette fonction ne doit pas être restreinte à un sous-ensemble de « points globaux » prédéfinis mais doit permettre un échange de données complètement ouvert entre un TL et chaque contrôleur du réseau.
- .6 Le mot de passe permettant à l'opérateur d'utiliser un TL doit être celui de son poste de travail. Les modifications des mots de passe doivent être téléchargées automatiquement vers les contrôleurs du réseau.
- .7 Les TL doivent afficher des invites ayant pour effet de dispenser l'opérateur de mémoriser le format des commandes ou le nom des points. Ces invites doivent être compatibles avec l'autorisation de sécurité détenue par l'utilisateur et avec les types de points affichés, afin d'éliminer les risques d'erreur de la part de l'opérateur.
- .8 Les indicatifs des points réels ou calculés doivent être cohérents dans l'ensemble du réseau. Les mêmes indicatifs doivent être utilisés dans les postes de travail et le TL afin d'éviter à l'opérateur d'avoir à consulter une liste de correspondances.

## **2.2 UNITÉS DE COMMANDE LOCALES (UCL)**

- .1 Les unités de commande locales (UCL) doivent être conçues pour des fonctions multiples de commande/régulation d'appareils autonomes et d'ensembles d'appareils autonomes de CVCA ou de systèmes hydroniques et de systèmes électriques.
- .2 Les UCL doivent pouvoir commander au moins 4 sorties analogiques, 4 entrées analogiques, 4 entrées numériques et 4 sorties numériques, soit un minimum de 16 points d'E/S.
- .3 Les points de mesure intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.
- .4 Les UCL doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux exigences prescrites dans l'article précédent, sur les UCP, avec les additions ci-après.
  - .1 Les UCL doivent comporter au moins 2 ports d'interface de connexion à un ordinateur local.
  - .2 Les UCL doivent être conçues de manière que les courts-circuits, les coupures de circuit ou les courts-circuits à la terre à un point d'entrée ou de sortie ne perturbent pas les autres signaux d'entrée ou de sortie.



- .3 Les UCL doivent être dotées de circuits d'alimentation (70 V et plus) physiquement séparés des circuits logiques à courant continu, afin que la maintenance de l'un ou l'autre type de circuits présente le moins de risques possible pour le technicien et pour le matériel.
- .4 Les UCL doivent être dotées de blocs d'alimentation pour elles-mêmes et pour le matériel connexe.
- .5 En cas de rupture des transmissions entre les UCL et l'UCP, ou de panne de cette dernière, les UCL doivent continuer à exécuter leurs fonctions de commande; les contrôleurs qui passent alors en mode de fonctionnement implicite ou qui ne peuvent pas ouvrir ou fermer les positions ne sont pas acceptables.
- .6 Les UCL doivent être dotées de bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage sur place.

### **2.3 UNITÉS DE COMMANDE TERMINALES/UNITÉS DE CONTRÔLE D'ÉQUIPEMENT (UCT/UCE)**

- .1 Les UC doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux prescriptions fonctionnelles des UCT/UCE.
  - .1 La définition des UCT/UCE est celle du HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE, section 45.
- .2 Le contrôleur doit communiquer directement avec le SGE par l'intermédiaire du réseau local et doit permettre de fixer, à partir des postes de travail du SGE, les points de consigne de température des espaces occupés et non occupés, les points de consigne de débit et les valeurs d'alarme connexes, de lire les valeurs mesurées par les capteurs et les valeurs des dispositifs de mesure locale (pourcentage d'ouverture) et de transmettre les alarmes aux postes de travail du SGE.

### **2.4 LOGICIEL**

- .1 Généralités
  - .1 Tel que l'existant.

### **2.5 NIVEAUX D'ACCÈS**

- .1 À la demande de l'opérateur, le SGE doit pouvoir donner l'état de chaque « point de mesure », « système » ou groupe de points, d'un « secteur » entier, ou de l'ensemble du réseau sur une imprimante ou un écran, au choix de l'opérateur. Le SGE doit également :
  - .1 représenter les valeurs analogiques par des nombres comportant 1 décimale, marqués du signe négatif le cas échéant.
  - .2 mettre à jour les valeurs analogiques et l'état affiché, dès la réception de nouvelles valeurs;

- .3 signaler les points où une alarme a été déclenchée par le clignotement, la vidéo inverse, une couleur différente, la mise entre parenthèses ou par tout autre moyen permettant de faire ressortir ces points par rapport aux autres.
- .4 Les mises à jour doivent être commandées par les changements de valeur au niveau des périphériques. Dans le cas où les transmissions sont du type invitation à émettre, l'intervalle doit être d'au plus 2 secondes.

## **2.6 DÉSIGNATIONS ADMISSIBLES POUR LES POINTS**

- .1 La désignation des points des contrôleurs (UCP, UCL) doit être conforme à la convention de désignation de points de TPSGC définie à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EMPLACEMENT**

- .1 L'emplacement des contrôleurs doit être approuvé par le Représentant du Ministère.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers sécurisés verrouillables selon les instructions du Représentant du Ministère.
- .2 Fournir l'alimentation électrique de 120 V nécessaire à tout le matériel, à partir des panneaux de dérivation locaux.
- .3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.
- .4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

## **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1      Général****1.1      SOMMAIRE****.1      Contenu de la section**

- .1      Instrumentation et dispositifs de commande/régulation associés au système de gestion de l'énergie du bâtiment : transmetteurs, capteurs, dispositifs de commande/régulation, compteurs et appareils de mesure, contacteurs, transducteurs, registres, positionneurs de registre, vannes, positionneurs de vanne, transformateurs de courant basse tension.

**1.2      RÉFÉRENCES**

- .1      American National Standards Institute (ANSI).
  - .1      ANSI C12.7, Requirements for Watthour Meter Sockets.
  - .2      ANSI/IEEE C57.13, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2      American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
  - .1      ASTM B148, Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3      National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
  - .1      NEMA 250, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4      Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
  - .1      AMCA Standard 500-D, Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
- .5      Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
  - .1      CSA-C22.1SB, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.

**1.3      DÉFINITIONS**

- .1      Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

**1.4      DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1      Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instruction d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGE - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

- .2 Essais préalables à l'installation
  - .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences du Représentant du Ministère, lesquels seront mis à l'essai avant le début des travaux d'installation. Remplacer les appareils ou les éléments dont la performance et la précision ne satisfont pas aux exigences prescrites.
- .3 Instructions du fabricant
  - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

## **1.5 CONDITIONS EXISTANTES**

- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage : selon les prescriptions de la section 01 73 00 - Exigences concernant l'exécution des travaux et celles indiquées ci-après.
- .2 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.
- .3 Remettre au Représentant du Ministère les matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 Les pièces externes des appareils doivent être faites de matériaux anticorrosion et les organes internes doivent être placés sous boîtier étanche.
- .3 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.

- .8 Le niveau de bruit (NC) des appareils et dispositifs installés dans des espaces occupés ne doit pas être supérieur à 35. Le bruit produit par les appareils et les dispositifs installés ne doit pas jamais ressortir du bruit ambiant.
- .9 Étendue de mesure : notamment pour la température, le taux d'humidité et la pression, selon le rapport récapitulatif des E/S contenue dans la section 25 90 01 - SGE Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

## **2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE**

- .1 Généralités - sauf dans le cas des capteurs de température ambiante, les capteurs doivent être du type à résistance ou à couple thermoélectrique et avoir les caractéristiques ci-après.
  - .1 Couple thermoélectrique : destiné uniquement aux installations fonctionnant à des températures égales ou supérieures à 200 degrés Celsius.
  - .2 Résistance : en platine, d'une valeur de 100 ou 1000 ohms à 0 degrés Celsius (+/- 0.2 ohm) et conçue pour permettre de réduire le plus possible l'effet des contraintes, comportant trois (3) fils conducteurs intégrés et ayant un coefficient de résistivité de 0.00385 ohm/ohm degrés Celsius.
  - .3 Élément sensible : parfaitement scellé.
  - .4 Tige et extrémité : en cuivre ou en acier inoxydable de nuance 304.
  - .5 Temps de réponse : inférieur à trois (3) secondes pour une variation de température de 10 degrés Celsius.
  - .6 Puits thermométrique : de diamètre nominal DN 3/4 et d'une longueur plongeante selon les besoins, en acier inoxydable et à ressort de rappel, avec agent de transmission de la chaleur compatible avec le matériau de fabrication du capteur.
- .2 Capteurs de température ambiante et modules d'affichage muraux
  - .1 Capteur de température ambiante et module d'affichage à montage au mur
    - .1 Dispositif d'affichage à cristaux liquide indiquant la température ambiante et la température de consigne.
    - .2 Boutons de sélection de la température de consigne par les occupants et de sélection du mode occupation/inoccupation.
    - .3 Fiche permettant de raccorder à un ordinateur portable, aux fins d'accès au bus de données de zone.
    - .4 Thermistance intégrée de 10 000 ohms à 24 degrés.
    - .5 Précision de 0.2 degré Celsius pour une étendue de mesure de 0 à 70 degrés Celsius.
    - .6 Dérive d'au plus 0.02 degrés Celsius par année.
    - .7 Base de montage distincte pour faciliter l'installation.

- .2 Capteurs de température ambiante
  - .1 Du type pour montage au mur sous plaque-couvercle à fentes au fini acier inoxydable brossé et dispositif de protection.
  - .2 Élément sensible à résistance, de 10-50 mm, protégé par une tube en céramique ou l'équivalent, ou à thermistance de 10 000 ohms; précision de +/-0.2 degré Celsius.
- .3 Capteurs de température en conduit d'air
  - .1 Capteurs ordinaires pour montage en conduit d'air : pouvant être montés dans un conduit d'air selon diverses orientations, d'une longueur d'insertion de 460 mm.
  - .2 Capteurs moyenneurs pour montage en conduit d'air : comportant plusieurs éléments sensibles qui permettent d'obtenir la température moyenne de l'air, d'une longueur d'insertion d'au moins 6 000 mm. Au moment de la mise en place, les capteurs moyenneurs doivent pouvoir être pliés en n'importe quel point, suivant un rayon de courbure de 100 mm, sans que leur efficacité soit affectée.

## **2.3 TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE**

- .1 Caractéristiques
  - .1 Signal d'entrée en provenance de capteurs à résistance de platine d'une valeur de 100 à 1000 ohms à 0 degré(s) Celsius, du type à trois (3) fils.
  - .2 Alimentation en courant continu de 24 V en c.c., dans une charge d'une résistance de 575 ohms; effet de la variation de tension sur la précision de mesure inférieur à 0.01 degré Celsius par volt.
  - .3 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
  - .4 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
  - .5 Variation du signal de sortie inférieure à 0.2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
  - .6 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0.5 % du signal de sortie à pleine échelle.
  - .7 Courant maximal de 25 mA lorsque le transmetteur est relié à un capteur de température à résistance de 100 ou 1000 ohms.
  - .8 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
  - .9 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius, n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 1.0 % de la pleine échelle.
  - .10 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus 0.25 % de la pleine échelle par période de six (6) mois.

**2.4 TRANSDUCTEURS DE PRESSION****.1 Caractéristiques**

- .1 Capteur et transmetteur combinés
  - .1 Pièces internes convenant à un contact continu avec de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur ou de l'air de qualité propre à l'alimentation des instruments de mesure, selon le cas.
- .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .3 Variation du signal de sortie inférieure à 0.2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la tension d'alimentation.
- .4 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 0.5 % du signal de sortie à pleine échelle, sur toute l'étendue de mesure.
- .5 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à 1.5 % de la pleine échelle.
- .6 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
- .7 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
- .8 Précision de l'ordre de +/- 1 % de la pleine échelle.

**2.5 CAPTEURS DE PRESSION STATIQUE****.1 Caractéristiques**

- .1 Points de mesure multiples et manifold permettant d'en faire la moyenne.
  - .1 Perte de charge maximale de l'ordre de 160 Pa pour une vitesse de déplacement de l'air de 10 m/s dans le manifold.
- .2 Précision de l'ordre de +/- 1 % de la pression statique réelle dans le conduit.

**2.6 TRANSMETTEURS DE PRESSION STATIQUE****.1 Caractéristiques**

- .1 Signal de sortie linéaire de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
- .2 Échelle de mesure graduée ne dépassant pas 150 % de la pression statique en conduit lorsque le débit d'air est à son maximum.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 0.4 % de l'étendue de mesure.
- .4 Fidélité jusqu'à 0.5 % du signal de sortie.
- .5 Linéarité jusqu'à 1.5 % de l'étendue de mesure.
- .6 Zone morte ou hystérésis de l'ordre de 0.1 % de l'étendue de mesure.
- .7 Dispositifs externes de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .8 Raccord de montage sur conduit, de 12.5 mm, à filetage NPT, et boîtier intégré.

**2.7 THERMOSTATS****.1 Caractéristiques**

- .1 Fonctionnement et remise à zéro automatiques.
- .2 Point de consigne et différentiel réglables.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 1 degré(s) Celsius.
- .4 Contacts à rupture brusque, pour une tension nominale selon les besoins; du type unipolaire bidirectionnel pour câbles d'alimentation et raccordements au SGE.
- .5 Types de thermostats selon la fonction ou le lieu d'implantation.
  - .1 Thermostats d'ambiance : à monter au mur sur une boîte électrique standard, avec capot de protection.
  - .2 Thermostats à monter en conduit d'air : longueur d'insertion de 460 mm.
  - .3 Thermostats à monter dans un puits thermométrique : puits en acier inoxydable muni d'un raccord à compression de diamètre nominal DN 3/4; longueur plongeante de 100 mm.
  - .4 Thermostats permettant de détecter de basses températures : élément continu à monter en conduit, d'une longueur de 6 000 mm, pouvant détecter la température la plus froide dans toute portion de 30 mm de longueur.
  - .5 Thermostats d'applique : retenus au moyen d'un collier en acier inoxydable et de vis à filetage hélicoïdal.

**2.8 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES****.1 Caractéristiques**

- .1 Relais double tension, inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.
- .2 Bobines convenant à une tension nominale de 120 V en c.a., de 24 V en c.c. (Prévoir un transformateur dans le cas de tensions autres.)
- .3 Contacts convenant à un courant d'une intensité de 5 A sous une tension de 120 V en c.a.
- .4 Voyants d'état.

**2.9 RELAIS D'INTENSITÉ****.1 Caractéristiques**

- .1 Capacité de détection des défauts de tension des courroies et des défaillances des moteurs.
- .2 Possibilité de réglage du point de déclenchement; voyant d'état de la sortie.
- .3 Type bi-bloc pour une plus grande facilité de montage.
- .4 Sensibilité à la puissance induite.



- .5 Contacts pouvant supporter une intensité de 0.5 A sous une tension de 30 V en c.a/c.c. Contacts de sortie à semiconducteurs, ouverts au repos.
- .6 Pour courant monophasé ou triphasé. Dans le cas d'un courant triphasé, discrimination entre les phases.
- .7 Niveau de verrouillage réglable.

## **2.10 REGISTRES DE RÉGLAGE**

- .1 Registres de construction modulaire d'au plus 1219 mm de largeur x 1219 mm de hauteur; à volets d'au plus 152 mm de largeur x 1219 mm de longueur; à arbres intermédiaires dans le cas de registres à trois sections ou plus.
- .2 Éléments composants
  - .1 Bâti en aluminium extrudé, d'au moins 2.03 mm d'épaisseur, calorifugé si le registre (d'admission ou d'extraction d'air) est monté à l'extérieur.
  - .2 Volets en aluminium extrudé, à vide interne calorifugé si le registre (d'admission ou d'extraction d'air) est monté à l'extérieur.
  - .3 Roulements autolubrifiants, en matériau synthétique.
  - .4 Tringlerie et arbres de commande en acier aluminé, zingué ou nickelé.
  - .5 Garnitures d'étanchéité en matériau synthétique, imbriquées sur les extrémités des volets.
    - .1 Garnitures d'étanchéité, en matériau synthétique, imbriquées sur les montants du bâti.
- .3 Caractéristiques de performance, pour ce qui est de la fuite minimale, conformes ou supérieures aux valeurs nominales indiquées dans la norme AMCA Standard 500-D.
  - .1 Dimensions/débit conformes aux indications paraissant dans le rapport récapitulatif des E/S.
  - .2 Fuite maximale admissible de l'ordre de 25 L/s/m<sup>2</sup> sous une pression statique de 1000 Pa, pour les registres d'admission et d'extraction d'air montés à l'extérieur.
  - .3 Étendue de mesure de la température de -40 degrés Celsius à 100 degrés Celsius.
- .4 Montage : registres de mélange air chaud/air froid montés à angle droit l'un par rapport à l'autre, munis de volets parallèles, le mélange étant assujéti au degré d'ouverture des volets.
- .5 Arbres intermédiaires
  - .1 Arbres pleins de 25 mm de diamètre, en métal anticorrosion, dotés du nombre de paliers nécessaires pour les supporter et permettre le déplacement des volets sur toute leur course.
  - .2 Raccordement à la tringlerie de commande au moyen d'éléments anticorrosion.
  - .3 Installation selon les instructions du fabricant.
  - .4 Du même fabricant que les différentes sections de registre.

**2.11 VANNES DE RÉGULATION**

- .1 Vanne de type à soupape.
  - .1 Caractéristique de débit, selon les indications de la liste des vannes de régulation.
  - .2 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).
  - .3 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0.01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.
  - .4 Garniture de presse-étoupe facilement remplaçable.
  - .5 Tige en acier inoxydable.
  - .6 Obturateur et siège en acier inoxydable.
  - .7 Obturateur remplaçable, en matériau convenant au type de service.
  - .8 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
    - .1 Manchons à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread).
    - .2 Classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.
    - .3 Marge de réglage théorique de 50:1 au moins.
  - .9 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
    - .1 Embouts à brides.
    - .2 Classe 150 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.
    - .3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.

**2.12 ACTUATEURS ÉLECTRONIQUES**

- .1 Généralités
  - .1 Ces actuateurs doivent être munis des dispositifs d'attaches nécessaires selon les exigences de chaque cas.
  - .2 À action proportionnelle avec plage de fonctionnement de 0 à 10 V c.c. ou de 4 à 20 mA c.c. selon le cas.
- .2 Actuateurs pour robinets
  - .1 Tous les actuateurs pour les robinets motorisés seront du type électronique DDC. Sauf pour les unités terminales, ils devront posséder un ressort de rappel afin de revenir à leur position normale sur perte de signal de commande.
  - .2 Les actuateurs pour robinets motorisés des convecteurs peuvent être du type modulant ou flottant électrique ou électronique.
  - .3 Avec indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle du robinet.
- .3 Actuateurs pour registres
  - .1 Installer une quantité suffisante d'actuateurs pour assurer une opération précise en tout temps. Choisir les actuateurs en tenant compte des pressions d'opération, et des dimensions des registres. Les actuateurs

installés sur des registres d'air neuf et d'air vicié doivent avoir une capacité excédant d'au moins 50 % la surface du registre correspondant.

- .2 Ils devront posséder un ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
- .3 Fournir un jeu de contacts auxiliaires pour confirmer la pleine ouverture et la pleine fermeture des registres.

## **2.13 INTERRUPTEURS ÉLECTRIQUES (I...)**

### **.1 Généralités**

- .1 Interrupteurs composés essentiellement d'un interrupteur électrique scellé, lequel est actionné par un mécanisme ajustable relié à un dispositif de détection.
- .2 Condition de gel (IG)
  - .1 L'interrupteur antigel doit ouvrir son circuit lorsque la température tombe en dessous du point de réglage. L'élément sensible est d'une longueur de 6 m (20') et détecte le point le plus bas des températures en contact avec cette longueur de capillaire. Ce thermostat doit posséder un dispositif manuel de réenclenchement.

## **2.14 DÉTECTEURS DE POSITION DE REGISTRE (DPR)**

- .1 Détecteur composé d'un interrupteur scellé SPDT dont le mécanisme est relié mécaniquement aux pales d'un registre.

## **2.15 CONVERTISSEURS**

### **.1 Généralités**

- .1 Fournir tous les convertisseurs requis afin de convertir des signaux de différents types. Le convertisseur doit convertir le signal provenant de transmetteurs en signal compatible avec le CNP ou le signal provenant du CNP en un signal compatible avec l'élément contrôlé.

## **2.16 RELAIS ÉLECTRIQUES (RE...)**

- .1 Relais d'interposition du type enfichable (« plug-in ») avec base de raccord appropriée. Approuvé par CSA. Contacts de capacité suffisante selon l'application. Relais muni d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière et d'un voyant d'état.
  - .1 relais simple pôle, double alternance (RESPDT-);
  - .2 relais double pôle, double alternance (REDPDT-).
- .2 Relais temporisé (RET...)
  - .1 relais approuvé par CSA avec contacts de capacité suffisante selon l'application et munis d'une enveloppe protectrice étanche à la poussière;
  - .2 du type « robuste » avec cadran permettant les ajustements de temps désiré;

- .3 relais des types suivants :
  - .1 ouverture temporisée (RETOD-) « on-delay »;
  - .2 fermeture temporisée (RETFD-) « off delay ».

- .3 Relais de position minimum (REM-)
  - .1 du type potentiométrique ajustable de 0 à 100 % avec cadran et bouton approprié.

## **2.17 TRANSFORMATEUR BAS VOLTAGE**

- .1 Transformateur 120/24 V, 60 Hz, certifié CSA, avec bobines enroulées de cuivre avec isolant à rigidité diélectrique élevée.
- .2 Rencontre les standards NEMA.
- .3 Inclure tous les transformateurs avec la capacité adéquate pour assurer une automatisation complète des différents systèmes électromécaniques.

## **2.18 DÉBITMÈTRE DANS LES CONDUITS DE VENTILATION**

- .1 Caractéristiques :
  - .1 Température d'opération -28 °C à 70 °C.
  - .2 Humidité d'opération de 0 à 99 %.
  - .3 Précision de lecture de 2 %.
  - .4 Débitmètre de type à insertion dans un conduit de ventilation et sonde en or anodisé.
  - .5 Tube en aluminium 6063 d'un diamètre de 28 mm et support en acier inoxydable, type 304.
  - .6 Certifié UL873.
  - .7 Coordonner l'emplacement du débitmètre selon les recommandations du fabricant et les instructions du représentant du Ministère.

## **2.19 CÂBLAGE**

- .1 Selon la section 26 27 10 - Système de câblage modulaire et 26 27 26 - Dispositifs de câblage.
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseur
  - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG.
  - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de grosseur 18 au moins.

**2.20 DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE**

- .1 Homologation
  - .1 Les contrôleurs de vitesse doivent être homologués cUL ou CSA.
  - .2 L'ensemble comprenant l'armoire, le contrôleur de vitesse et les autres composantes doit être homologué par la CSA.
- .2 Les dessins d'atelier du Fabricant doivent inclure :
  - .1 les dimensions et les poids;
  - .2 les caractéristiques techniques;
  - .3 les schémas de câblage.
- .3 Type de charge
  - .1 La charge est constituée de ventilateurs centrifuges à couple variable.
  - .2 Le contrôleur de vitesse doit pouvoir opérer adéquatement le moteur à toutes les vitesses (les couples de démarrage et de marche du moteur à diverses vitesses).
  - .3 Le contrôleur de vitesse doit pouvoir démarrer le système si ce dernier est en rotation avant ou en rotation inverse, et quelle que soit la vitesse. Si le contrôleur de vitesse ne peut démarrer l'unité en rotation inverse, installer des résistances de freinage sur la barre c.c. pour empêcher la rotation du système lorsque celui-ci n'est pas alimenté.
- .4 Armoire
  - .1 Contrôleur de vitesse et le circuit de contournement montés dans une armoire de type NEMA 1.
  - .2 Armoire munie d'ouvertures protégées par des filtres remplaçables pour assurer la dissipation de chaleur de l'équipement. Au besoin, des ventilateurs seront installés.
  - .3 L'armoire de type pour montage mural.
  - .4 Porte sur charnières avec poignée et serrure à clé.
  - .5 Porte avec verrou, sectionneur cadénassable en position ouverte pour le débranchement de toutes les entrées d'alimentation de la commande et de toutes les options installées à l'interne.
  - .6 Sélecteur deux (2) positions « AUTO-HORS SERVICE » qui commande la mise en service automatique, la mise hors service.
  - .7 Les indications suivantes par voyant ou affichage alphanumérique sont montées sur la face extérieure de la porte :
    - .1 « CONTRÔLEUR EN SERVICE »;
    - .2 « FAUTE DU CONTRÔLEUR »;
    - .3 « FAUTE AU MOTEUR »;
- .5 Contrôleur de vitesse
  - .1 Caractéristiques à l'entrée :
    - .1 tension : 600 V c.a.  $\pm$  10 %;

- .2 nombre de phases : 3;
- .3 fréquence : 60 Hz  $\pm$  2 Hz;
- .4 facteur de puissance minimum
- .5 vu à l'entrée à toutes les vitesses : 0,95;
- .6 efficacité à toutes les vitesses : 0,95.
- .2 Caractéristiques à la sortie
  - .1 puissance : HP selon les indications;
  - .2 tension : 575 V;
  - .3 fréquence : 0-120 Hz;
  - .4 fréquence maximale de la porteuse : 2 kHz;
  - .5 forme d'ondes : Modulation par largeur d'impulsions codée sinusoïdalement (PWM);
  - .6 courant continu : 100 %;
  - .7 courant de surcharge pour 1 minute : 110 %.
- .3 Unité de contrôle du type à microprocesseur programmable avec panneau de contrôle et affichage alphanumérique.
- .4 Les fonctions suivantes pourront être programmées :
  - .1 fréquences de démarrage et de marche;
  - .2 rapport V/Hz;
  - .3 accélération/décélération;
  - .4 survoltage;
  - .5 vitesse.
- .5 Les informations suivantes pourront être affichées :
  - .1 tension de sortie;
  - .2 % de charge;
  - .3 % de vitesse;
  - .4 prêt à démarrer;
  - .5 fonctionnement en mode local ou automatique.
- .6 Unité protégée contre les éventualités suivantes qui doivent être indiquées sur l'afficheur alphanumérique :
  - .1 perte de phase;
  - .2 sous-tension;
  - .3 surtension;
  - .4 surcharge;
  - .5 court-circuit;
  - .6 faute à la terre;
  - .7 surchauffe;
  - .8 faute des composantes internes.
- .7 Conditions environnementales d'opération :
  - .1 température ambiante : 0 à 40 °C (32 à 104 °F);

- .2 humidité relative (sans condensation) : 20 à 90 %;
  - .3 altitude : 3 300 pieds (1 000 m).
- .6 Inductances
  - .1 Afin de réduire la génération d'harmoniques vers l'alimentation, chaque contrôleur de vitesse doit être muni d'une inductance de lissage d'au moins 3 % sur la barre c.c., et d'une inductance de 5 % à l'entrée c.a. Les filtres du type « SHUNT » ne sont pas acceptables. La distorsion harmonique totale en courant ne doit pas dépasser 30 % à l'entrée c.a., de chaque contrôleur de vitesse.
  - .2 Une inductance de 3 % doit être installée à la sortie du dispositif d'entraînement lorsque le moteur est installé à plus de 10 m du contrôleur de vitesse. Faire les essais de réflexion d'onde et fournir un rapport montrant la forme de l'onde enregistrée sur oscilloscope, avec et sans l'inductance.
- .7 Signaux de commande
  - .1 Les éléments de contrôle qui suivent doivent faire arrêter le moteur lorsque celui-ci est alimenté par le contrôleur de vitesse. Prévoir les circuits de contrôle requis.
    - .1 Signal venant du panneau de contrôle :
      - .1 commande d'arrêt/départ.
    - .2 Éléments de protection :
      - .1 thermistors du moteur (éléments de déclenchement par thermistor compatibles avec les thermistors sur les moteurs);
      - .2 contact d'alarme incendie;
      - .3 autre protection externe (détection de gel, contact du sectionneur).
  - .2 Le contrôleur de vitesse doit recevoir le signal de commande de vitesse 0-10 V c.c. ou 4 20 mA venant du panneau de contrôle et communiquer avec le panneau de contrôle selon le protocole existant.
  - .3 Les signaux suivants doivent être transmis au panneau de contrôle :
    - .1 signal de lecture de vitesse;
    - .2 signal de lecture de la fréquence de sortie;
    - .3 contact de faute de l'unité;
    - .4 contact de preuve de marche du système par la lecture du courant sur une phase du circuit du moteur au moyen d'un relais de détection de courant.
- .8 Produits acceptables :
  - .1 ABB, série ACH 550;
  - .2 Siemens, série SED2;
  - .3 Danfoss, série VLT;
  - .4 Trane, série TR200;

- .5 Allen-Bradley, Power Flex;
- .6 Yaskawa, P1000 ou Z1000.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-supports ou sur des profilés- consoles.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection cou-feu conforme à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Assurer et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Réseau électrique
  - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .2 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.
- .7 Circuits de commande/régulation pneumatique : la tuyauterie, la robinetterie et les raccords associés à l'instrumentation locale doivent être conformes à la section 23 09 43 - Dispositifs pneumatiques de commande/ régulation pour installations de CVCA.
- .8 Fournir et installer le matériel mécanique suivant conformément à la section 23 09 43 - Dispositifs pneumatiques de commande/ régulation pour installations de CVCA.
  - .1 Prises nécessaires à piquer sur les canalisations visées.
  - .2 Puits thermométriques et vannes de régulation.
  - .3 Poste de régulation du débit d'air, registres et autres éléments similaires.



**3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE ET D'HUMIDITÉ**

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Installations extérieures
  - .1 Protéger les capteurs du soleil et du vent au moyen d'écrans en matériau anticorrosion.
  - .2 Placer les capteurs dans des boîtiers NEMA 4.
- .4 Installations en conduit d'air
  - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
  - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
  - .3 Monter les capteurs moyenneurs de manière qu'ils ne bougent pas.
  - .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.
  - .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.
- .5 Capteurs moyenneurs à monter en conduit
  - .1 Monter le capteur à l'horizontale au droit du conduit, à 300 mm à partir du sommet de ce dernier. Chaque capteur additionnel doit être monté à une distance d'au plus 300 mm du capteur supérieur. Poser ainsi des capteurs pour couvrir toute la section du conduit. Utiliser plusieurs capteurs lorsqu'un seul ne peut assurer la couverture requise.
  - .2 Raccorder les capteurs en série lorsqu'il s'agit de protéger les conduits contre les basses températures.
  - .3 Raccorder les capteurs individuellement lorsqu'il s'agit simplement de mesurer la température.
  - .4 On utilisera un algorithme moyenneur pour calculer la moyenne globale aux fins de régulation de la température.
- .6 Installer des puits thermométriques dans tous les réseaux de tuyauterie.
  - .1 Lorsque le diamètre de la canalisation est inférieur à la longueur plongeante du puits, monter ce dernier dans un coude.
  - .2 L'obstacle créé par le puits ne doit pas faire tomber la capacité de débit de la canalisation à moins de 30 %.
  - .3 Garnir la paroi intérieure du puits d'un agent de transmission de la chaleur.

**3.3 MANOMÈTRES "MAGNEHELIC"**

- .1 Installer un manomètre « Magnehelic » près de chaque capteur de pression statique associé à un système de ventilation et de chaque capteur de pression due à la vitesse de l'air en conduit, selon les directives du Représentant du Ministère.
- .2 Installer des manomètres "Magnehelic" aux endroits requis.

**3.4 CAPTEURS DE PRESSION**

- .1 Lorsque le code le permet, monter un robinet d'isolement et un amortisseur entre les capteurs et la source de pression mesurée.
  - .1 Dans les réseaux de vapeur et d'eau chaude à haute température, protéger les éléments sensibles au moyen d'un siphon à queue de cochon placé entre le robinet et le capteur.

**3.5 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS**

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

**3.6 ESSAI ET MISE EN SERVICE**

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

**3.7 DISPOSITIFS D'ENTRAÎNEMENT À FRÉQUENCE VARIABLE**

- .1 Installation
  - .1 Installer le dispositif d'entraînement conformément aux recommandations du fabricant de l'EFV;
  - .2 le câblage d'alimentation doit être mis en place et raccordé conformément aux recommandations du fabricant de l'EFV;
  - .3 installer le dispositif d'entraînement pour montage mural sur un contreplaqué monté sur des profilés d'acier fixés au plancher et à la structure;
  - .4 fixer les dispositifs d'entraînement au plancher sur des profils d'acier de 40 mm (1½");
  - .5 faire tous les raccordements de commande au dispositif d'entraînement;
  - .6 raccorder les entrebarrages et les protections locales pour qu'ils soient opérationnels tant en mode variateur de fréquence qu'en mode contournement;
  - .7 programmer et ajuster les paramètres de l'unité selon les directives de l'Ingénieur, incluant le mode d'arrêt à « COAST-TO-STOP » au lieu d'utiliser une rampe d'arrêt;
  - .8 si le dispositif d'entraînement excède la distance sécuritaire avec le moteur, fournir un moyen de cadenasser près du moteur;

- .9 fournir des plans AutoCAD des raccords des dispositifs d'entraînement aux infrastructures existantes. Numéroté tous les fils de façon permanente en relation avec les diagrammes de contrôle.
- .2 Essais
  - .1 l'Entrepreneur devra inclure tous les coûts nécessaires et prendre les dispositions et arrangements auprès du représentant du produit afin de procéder à la vérification et à la mise en service des dispositifs d'entraînement pour tous les moteurs selon le formulaire « Essais de dispositif d'entraînement à fréquence variable » fourni en annexe;
  - .2 avant de procéder aux essais, le responsable des essais devra fournir à l'ingénieur le certificat de calibration de tous les appareils qui seront utilisés. En cas de manquement, les essais seront annulés et d'autres essais devront être refaits aux frais de l'Entrepreneur;
  - .3 tous les essais devront être coordonnés avec les intervenants des divisions 23 et 26;
  - .4 faire les essais de réflexion d'onde au moteur avec un oscilloscope qui produira une copie papier de la forme d'onde. Soumettre les résultats à l'Ingénieur;
  - .5 mesurer le contenu en distorsion harmonique en courant à l'entrée c.a. de chaque contrôleur de vitesse pour valider le seuil de 30 % maximum. Faire les essais sur un seul variateur à la fois à 30 %, 50 %, 65 %, 80 % et 100 % de la vitesse normale du moteur;
  - .6 une fois tous les essais complétés, un rapport devra être rédigé et signé par le responsable des essais, une copie en format électronique sera également acheminée à l'ingénieur. Le rapport devra comprendre une conclusion qui traitera des résultats obtenus et des corrections apportées et devra certifier si l'installation et le fonctionnement des EFV sont conformes aux exigences du manufacturier.
- .3 Soutien du produit
  - .1 du personnel d'entretien et d'ingénierie – application, formé en usine et bien familiarisé avec l'EFV doit être disponible à l'échelle locale, là où les appareils sont installés et peut offrir un service à l'intérieur de quatre (4) heures.
  - .2 une ligne sans frais de soutien technique 24 heures sur 24, 365 jours par année doit également être en place;
  - .3 un CD de formation informatisée doit être remis au Propriétaire au moment de la conclusion du projet. La formation doit porter sur les éléments suivants : installation, programmation et utilisation de l'EFV, des fonctions/dispositifs de contournement et de communication série.

.4 Garantie

- .1 la garantie est de 24 mois à compter de la date de démarrage certifiée jusqu'à un maximum de 30 mois après la date d'expédition. Cette garantie assure le remboursement des frais de pièces et de main-d'œuvre sur place. Une ligne sans frais de soutien sera disponible 24 heures sur 24, 365 jours par année.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 SOMMAIRE**

- .1 Contenu de la section
  - .1 Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.
    - .1 Logique de commande de chaque système.
    - .2 Liste récapitulative des entrées/sorties pour chaque système.
    - .3 Schémas, dont le schéma synoptique du système (tel qu'il est affiché sur les postes de travail); organigramme de chaque système, avec diagramme en escalier de l'interface des démarreurs du centre de commande des moteurs.

**1.2 RÉFÉRENCES**

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie
  - .1 IM250005 – Lignes directrices pour la conception du système de gestion de l'énergie (SGE).

**1.3 SÉQUENCEMENT**

- .1 Le séquençement des opérations des systèmes doit être présenté conformément au document IM250005 – Lignes directrices pour la conception du système de gestion de l'énergie.
- .2 Séquençement des opérations des systèmes
  - .1 Hottes de cuissons et ventilateur de lave-vaisselle
    - .1 Se référer aux exigences et prescription présentées aux documents de conception en services alimentaires.
    - .2 Obtenir les points suivants à partir du panneau de contrôle des hottes pour interactions avec l'unité de ventilation et les ventilateurs d'évacuations :
      - .1 N° 101 Signal de marche et de modulation de l'évacuation des hottes (VE4-HOT-002, VE5-HOTA-002 & VE6-HOTB-002)
      - .2 N° 102 Signal de marche et de modulation de l'alimentation de l'unité de ventilation
      - .3 N° 122 Requête ventilation (Lave-Vaisselle)
      - .4 N° 123 Signal de marche du ventilateur du lave-vaisselle (VE3-LAV-002)

- .2 Ventilation – Évacuation sanitaire (typique)
  - .1 À l'arrêt du système :
    - .1 Le ventilateur d'évacuation est à l'arrêt.
  - .2 Au départ du système et en marche normale :
    - .1 En opération normale, le système fonctionne continuellement.
  - .3 Protection locale :
    - .1 Sans objet.
  - .4 Alarme :
    - .1 L'état de marche du ventilateur est reporté au UC.
    - .2 Le ventilateur s'arrête sur perte de l'état de marche depuis plus de deux minutes.
- .3 Centralisation des chambres froides
  - .1 Centraliser l'alarme de température au SGE.
- .4 Système de climatisation bi-bloc
  - .1 Relier les sondes murales, les évaporateurs et les condenseurs selon les instructions du manufacturier.
- .5 Système de ventilation de la cuisine
  - .1 Se référer à la description des points requis pour les ventilateurs d'évacuation des hottes et du lave-vaisselle et à l'opération à partir du panneau de contrôle des hottes (E311).
  - .2 À l'arrêt du système :
    - .1 Les ventilateurs d'alimentation et d'évacuation sont à l'arrêt.
    - .2 Le registre d'air extérieur est fermé.
    - .3 Le registre de retour est ouvert.
    - .4 Le robinet RC2-1 est fermé.
    - .5 Le registre de face et d'évitement est en position évitement.
  - .3 Au départ du système :
    - .1 En opération normale, le système fonctionne continuellement avec le registre d'air extérieur en position minimum et le registre de retour en position maximum.
  - .4 En marche normale :
    - .1 Les volets d'air extérieur et d'air de retour sont modulés afin de maintenir le débit d'air de retour requis pour respecter la presurisation du secteur en lien avec le fonctionnement des ventilateurs d'évacuation.
      - .1 Mode nuit :
        - .1 Évacuation sanitaire seulement (276 L/s)
        - .2 Air extérieur : 248 L/s

- .3 Air de retour (Lecture au débitmètre) : 4000 L/s.
- .2 Mode occupé :
  - .1 Évacuation :
    - .1 Sanitaire 276 L/s (toujours requis)
    - .2 Hotte lave-vaisselle : 1133 ou 0 L/s (marche ou arrêt)
    - .3 Hotte cuisine : 990 à 3300 L/s (variable)
  - .2 Air extérieur : 90% de la somme de l'évacuation
  - .3 Air de retour (Lecture au débitmètre) : 4247 L/s – « air extérieur »
- .2 Pour une température extérieure inférieure à 4 °C
  - .1 Le robinet de contrôle RC2-1 est en position ouverte
  - .2 Le registre de face et d'évitement est modulé via le UC afin de maintenir la température ambiante de 20°C.
- .3 Pour une température extérieure égale ou supérieure à 4 °C
  - .1 Le registre de face et d'évitement est en position face.
  - .2 Le robinet de contrôle RC2-1 est modulé via le UC afin de maintenir la température ambiante de 20°C.
- .5 Protection locale :
  - .1 Sur détection de gel, le registre de face et d'évitement est en position évitement, le robinet de contrôle RC2-1 est en position ouverte et le moteur du ventilateur est arrêté par entrebarrage électrique.
  - .2 L'état de marche de l'unité et des ventilateurs d'évacuation sont reliées et arrêtées, sur alarme incendie, selon les séquences requise par le panneau de contrôle des hottes.
- .6 Alarme :
  - .1 L'état de marche du ventilateur est reporté au UC.
  - .2 La perte de pression à travers les filtres est reportée au UC.
  - .3 La détection de gel est reportée au UC.
  - .4 La température d'alimentation est reportée au UC.

- .5 Des alarmes sont données lorsque les variables suivantes excèdent leurs limites :
- Pur une température extérieure inférieure à 20°C,  
lorsque la température ambiante :  $PC \pm 2^{\circ}C$ ;

**Partie 2      Produit****2.1          SANS OBJET****Partie 3      Exécution****3.1          SANS OBJET**

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Définitions
  - .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.
- .2 Références
  - .1 Groupe CSA
    - .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie (23e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
    - .2 CSA C22.2.
    - .3 CAN/CSA-C22.3 numéro 1, Réseaux aériens.
    - .4 CAN3-C235, 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, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.
  - .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisées.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre, aux fins d'examen, les schémas unifilaires et unilignes encadrés sous plexiglass et les placer aux endroits indiqués.
  - .1 Réseau de distribution électrique : dans le local principal des installations électriques.
- .4 Fournir, aux fins d'examen, un schéma de distribution verticale du réseau d'alarme incendie indiquant le plan et le zonage du bâtiment, encadré sous plexiglass et le placer près du tableau de contrôle et du panneau annonciateur d'alarme incendie.

- .5 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
  - .2 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
  - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
  - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
  - .5 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .6 Certificats
  - .1 Prévoir des appareils et du matériel certifiés CSA.
  - .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils et du matériel certifiés CSA, soumettre les appareils et 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 un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
  - .6 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant du Ministère le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .7 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant du Ministère, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères prescrits.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
  - .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrits dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'E et E.
  - .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit.
    - .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil.
    - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt.
    - .3 Mesures de sécurité.
    - .4 Procédures à observer en cas de panne.
    - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.
  - .3 Fournir des instructions imprimées ou gravées, placées sous cadre de verre ou plastifiées de manière approuvée.
  - .4 Afficher les instructions aux endroits approuvés.
  - .5 Les instructions d'exploitation exposées aux intempéries doivent être en matériau résistant ou être placées dans une enveloppe étanche aux intempéries.
  - .6 S'assurer que les instructions d'exploitation ne se décolorent pas si elles sont exposées à la lumière solaire.

#### **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les matériaux et le matériel de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 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.
- .4 Matériaux et produits acceptables :
  - .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leur marque de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produit de remplacement.
- .5 Locaux protégés par gicleurs
  - .1 Sauf indications contraires, les locaux sont protégés par un système d'extinction automatique sous eau (gicleurs).
  - .2 Tous les appareils électriques munis d'ouvertures pour la ventilation, le passage de barres blindées, etc., doivent être conçus pour installation dans un local protégé par des gicleurs. Ceci concerne, entre autres, les transformateurs, les postes de distribution, les sous-stations, etc.
  - .3 La construction et l'installation devront être faites de façon à ce que le jet d'eau provenant des gicleurs ne puisse pas pénétrer à l'intérieur de l'équipement et atteindre des pièces ou composantes sous tension.
  - .4 S'assurer que l'eau provenant des gicleurs qui pourrait s'accumuler sur le dessus de l'appareillage électrique ne puisse pas pénétrer à l'intérieur du boîtier par les ouvertures requises pour la pénétration des câbles, conduits, barres blindées, etc. Utiliser des connecteurs étanches. Étanchéiser toutes les pénétrations sur le dessus de l'appareillage électrique.

**2.2            MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

- .2 Le matériel et les appareils doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel et 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.
- .3 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 Câblage et canalisations électriques des circuits de commande/contrôle : conformes aux sections 26 05 21 – Fils et câbles (0-1000 V) et 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits.

## **2.4 ÉCRITEAUX D'AVERTISSEMENT**

- .1 Écrêteaux d'avertissement : conformes aux exigences de l'autorité compétente et du Représentant du Ministère.

## **2.5 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.

## **2.6 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 À moins qu'il existe déjà une autre méthode en place à l'établissement, laquelle devra être suivie le cas échéant, il faudra pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après.
  - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec face de couleur noire et âme de couleur blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.

- .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES			
Format 1	10 mm x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 mm x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 mm x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 mm x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 mm x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 mm x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 mm x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers, des boîtes de jonction et de tirage doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les appareils doivent porter une étiquette de format 3, avec l'inscription « ARTICLE D'INVENTAIRE NUMÉRO [\_\_\_\_\_] ». Numéroter selon les directives du Représentant du Ministère.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'information suivante :
- .1 En haut : l'identification de l'appareil alimenté (charge) (sauf pour les panneaux et centre de commande des moteurs : pas d'identification);
- .2 Au centre : l'identification de l'équipement;
- .3 Au bas : l'identification de l'appareil qui l'alimente (source).
- .8 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.
- .9 Panneaux d'utilisation 120/208 V et 347/600 V
- .1 Identifier chaque circuit dans les panneaux par une liste dactylographiée insérée dans une pochette de plastique transparente fixée à l'intérieur de la porte. Le numéro de chaque circuit devra être le même que celui apparaissant sur les dessins.

- .2 Pour les modifications dans les panneaux électriques, fournir une nouvelle liste dactylographiée indiquant les circuits existants et modifiés.
- .10 Prises de courant et interrupteurs
  - .1 Identifier chaque prise de courant, par les numéros de circuit et de panneau, avec un autocollant installé sur l'extérieur de la plaque.
  - .2 L'autocollant sera réalisé avec un appareil similaire au modèle P-Touch 2000 de Brother. Il sera avec caractères noirs sur adhésif blanc, format de 16 points et style normal.

## 2.7 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 numéroté.
- .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.

## 2.8 IDENTIFICATION DES CONDUITS, BOÎTES 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.

Couleur de base	Couleur complémentaire	
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
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

- .4 S'assurer que les couleurs spécifiées correspondent aux standards utilisés sur place.

- .5 Lorsque les boîtes sont situées dans un espace non fini ou dans un entreplafond, peindre tout le pourtour des boîtes de jonction selon le code de couleur, mais pas le couvercle. À l'aide d'un gros marqueur à encre indélébile, identifier sur le couvercle la source (le panneau) et le(s) numéro(s) de circuit de tout filage traversant les boîtes de jonction et de tirage.

## **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 Le matériel électrique à installer à l'extérieur doit être peint en « vert machine ».
  - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

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

### **3.3 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.



**3.4 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 acier de série 40, 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.

**3.5 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT**

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.
  - .1 Dans les locaux des installations mécaniques, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

**3.6 HAUTEURS DE MONTAGE**

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée aux plans.

**3.7 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.

**3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Équilibrage des charges
  - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
  - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.
  - .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Réseau de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
  - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
  - .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
  - .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
  - .5 Système d'alarme incendie.
  - .6 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.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .4 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.

- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant
  - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
  - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

### **3.9 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION**

- .1 Instruire le Représentant du Ministère 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.

### **3.10 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.11 PROTECTION SISMIQUE**

- .1 Généralités
  - .1 L'Entrepreneur a la responsabilité de calculer, fournir et installer les dispositifs de protection sismique pour toutes les composantes techniques installées sous sa responsabilité.

- .2 Retenir les services d'un Ingénieur, membre en règle de l'Ordre des ingénieurs du Québec, pour évaluer le risque sismique et calculer les mesures d'atténuation. L'Ingénieur retenu devra démontrer une expertise reconnue en protection parasismique. L'Entrepreneur devra fournir ses coordonnées à l'Ingénieur au plus tard deux (2) semaines après la signature du contrat.
- .3 Lors d'un séisme, les dispositifs antisismiques doivent prévenir les déplacements permanents ainsi que les dommages dus aux mouvements verticaux, horizontaux et aux renversements.
- .2 Critères de conception
  - .1 La catégorie d'emplacement du bâtiment est F
  - .2 Hauteur du bâtiment
    - .1 Voir les plans d'architecture pour déterminer les hauteurs.
- .3 Évaluation et atténuation du risque sismique.
  - .1 L'évaluation du risque sismique doit être réalisée selon les exigences de la sous-section 4.1.8 du Code de construction du Québec 2010, chapitre 1 (CNB 2010 et modifications du Québec).
  - .2 Les mesures d'atténuation du risque sismique devront être évaluées selon les normes suivantes :
    - NFPA 13 et 20;
    - SMACNA – Seismic Restraint Manual Guidelines for Mechanical System;
    - ASHRAE – Seismic and Wind Design;
    - FEMA;
    - Documents d'ingénierie des fabricants de dispositifs parasismique.
- .4 Rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique (ÉARS)
  - .1 Fournir à l'Ingénieur le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique avant le début de l'installation des composantes techniques.
  - .2 Le rapport doit inclure, au minimum, les informations suivantes :
    - .1 Les données générales du projet :
      - localisation du bâtiment;
      - description sommaire du bâtiment incluant la hauteur du bâtiment (hn);
      - la catégorie d'emplacement du bâtiment;
      - la catégorie de risque du bâtiment;
      - la valeur  $S_a$  (0,2) applicable;
      - la valeur  $F_a$  applicable;
      - la valeur  $I_e$  applicable.
    - .2 La liste de tous les composants techniques faisant partie du contrat de l'Entrepreneur et devant faire l'objet d'une évaluation du risque sismique.

- .3 La liste des composants techniques faisant l'objet d'une exemption de l'évaluation avec les justificatifs.
  - .4 Pour chaque composant technique (CT), l'évaluation du risque sismique et la mesure d'atténuation appliquée. Inclure les éléments suivants :
    - l'identification du CT selon les plans et devis;
    - la localisation du CT incluant la hauteur  $h_x$ ;
    - la description du CT incluant :
      - type d'équipement;
      - marque et modèle;
      - dimensions;
      - poids;
      - catégorie et valeur de  $C_p$ ,  $A_r$  et  $R_p$ .
    - le calcul de la charge latérale  $V_p$  et des charges sur la structure du bâtiment;
    - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
      - la marque et modèle du matériel choisi;
      - croquis de l'installation applicable au projet;
      - plan montrant la localisation des dispositifs parasismiques;
  - .5 Pour chaque CT installé au sol, sur une dalle ou sur une base, le calcul de force de renversement et la description de la mesure d'atténuation. Inclure les éléments suivants :
    - l'identification du CT selon les plans et devis;
    - la localisation du CT incluant la hauteur  $h_x$ ;
    - la description du CT incluant :
      - marque et modèle;
      - dimensions;
      - poids;
      - position du centre de gravité.
    - le calcul de la force de renversement;
    - la description de la mesure d'atténuation appliquée comprenant :
      - marque et modèle du matériel choisi;
      - croquis de l'installation applicable au projet;
      - plan montrant l'emplacement de l'installation.
- .5 Installation
- .1 Installer les dispositifs parasismiques conformément aux indications du rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.
  - .2 Toute modification à l'installation parasismique, quelle qu'en soit la cause, doit faire l'objet d'un nouveau calcul de la part de l'Ingénieur en protection parasismique, émis sous forme d'amendement au rapport.

- .3 Les exigences suivantes s'appliquent à l'installation du matériel mécanique et électrique :
- les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne sont pas permis pour contrer les charges en traction;
  - les supports à friction sont interdits pour supporter les CT à moins qu'ils ne soient munis d'un mécanisme de retenue;
  - les supports à friction sont interdits pour les dispositifs parasismiques;
  - les bases de propreté doivent être ancrées à la dalle qui les supporte;
  - tout ressort antivibratoire doit être parasismique;
  - les percements oblongs pour l'ajustement des boulons sont interdits.
- .6 Approbation des travaux
- .1 Faire inspecter les travaux d'atténuation des risques sismiques par l'Ingénieur qui a préparé le rapport d'évaluation et d'atténuation du risque sismique.
- .2 Obtenir une attestation écrite et signée de l'Ingénieur en protection parasismique indiquant que les travaux d'atténuation du risque sismique ont été réalisés conformément au rapport d'ÉARS ou aux amendements au rapport. Soumettre cette attestation avant de soumettre le certificat de conformité des travaux.
- .3 Inclure au manuel d'exploitation et d'entretien tous les documents produits par l'Ingénieur en protection parasismique.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
  - .2 CAN/CSA-C22.2 numéro 65, Connecteurs de fils (norme trinationale avec UL 486A-486B et NMX-J-543-ANCE-03).
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC)
- .3 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- .4 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les connecteurs pour câbles et boîtes. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des connecteurs pour câbles et boîtes, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les connecteurs pour câbles et boîtes de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIEL**

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre, selon les exigences.
- .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
- .3 Brides de serrage ou connecteurs pour câbles armés et câble TECK, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des connecteurs pour câbles et boîtes, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs et des câbles puis, selon le cas, procéder à ce qui suit.
  - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.



- .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65.
- .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer conformément à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 65. Remettre en place le capuchon isolant.

**3.3****NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 FICHES TECHNIQUES**

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

**Partie 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 thermdurçissable réticulé, pour tension de 600, et de type RW90 XLPE et RWU90 XLPE. Dans le cas des conducteurs en amont et en aval des entraînements à fréquence variable, isolation de 1 000 V.

**2.2 CÂBLES TECK**

- .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.
  - .2 Conducteurs d'alimentation : cuivre, de la grosseur indiquée.
- .3 Isolant
  - .1 Polyéthylène réticulé (XLPE).
  - .2 Tension nominale : 1 000 V.
- .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
- .5 Armure métallique : feuillard d'aluminium agrafé.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 Fixations
  - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
  - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés à intervalles adéquats.
  - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs
  - .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

**2.3 CÂBLES ARMÉS**

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles de type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .4 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

**Partie 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 Exécuter les essais à l'aide de méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Représentant ministériel et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

**3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Réaliser les terminaisons des câbles conformément à la section 26 05 20 - Connecteurs pour câbles et boîtes 0 – 1000 V.
- .2 Utiliser un code de couleur des câbles conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux
- .3 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .4 Attacher ou clipser les câbles des artères d'alimentation aux centres de distribution, aux boîtes de tirage et aux terminaisons.
- .5 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, éviter d'acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .6 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.
- .7 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 d'étriers de suspension.

**3.5 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS**

- .1 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.
  - .1 L'utilisation du câble BX ou armé (AC90) est permise (longueur maximale de 3 m) seulement :
    - .1 Dans le cas de connexions d'appareils d'éclairage montés en saillie ou encastrés, jusqu'à une boîte de jonction dans l'entreplafond;
    - .2 Pour les descentes verticales dans les murs afin de raccorder les dispositifs de filerie présents, jusqu'à une boîte de jonction dans l'entreplafond;
    - .3 Le raccordement de type guirlande (*Daisy Chain*) n'est pas permis.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute /Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
  - .1 ANSI/IEEE 837, IEEE Standard for Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le matériel de mise à la terre. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien du matériel de mise à la terre, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer le matériel de mise à la terre de manière à le protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produits****2.1 MATÉRIEL**

- .1 Colliers de mise à la terre : grandeur appropriée, pour raccorder les conducteurs à une conduite d'eau souterraine de bonne conductivité électrique.
- .2 Tiges-électrodes : acier galvanisé, de 19 mm de diamètre sur au moins 3 m de longueur.
- .3 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné recuit, de grosseur indiquée.
- .4 Conducteurs de terre sous isolant : verts, en cuivre, de diamètre indiqué.
- .5 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions selon les indications, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .6 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment les accessoires ci-dessous.
  - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement.
  - .2 Brides de protection.
  - .3 Connecteurs boulonnés.
  - .4 Connecteurs à souder par aluminothermie.
  - .5 Cavaliers, tresses et barrettes de liaison.
  - .6 Connecteurs serre-fils.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du matériel de mise à la terre, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

**3.2 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les électrodes, conducteurs, connecteurs et accessoires nécessaires. Lorsque sont utilisés des tubes électriques métalliques (type EMT), passer le conducteur de mise à la terre dans les tubes.
- .2 Poser les connecteurs selon les directives du fabricant.

- .3 Protéger contre les dommages les conducteurs de mise à la terre posés à découvert.
- .4 Réaliser à l'aide de connecteurs mécaniques permanents ou de connecteurs à compression en cuivre ouvré, contrôlables, conformes à la norme ANSI/IEEE 837, les connexions enfouies, les connexions aux électrodes et les connexions à une conduite d'eau souterraine présentant une bonne conductivité.
- .5 Utiliser des connecteurs mécaniques pour faire les raccordements des appareils munis de bornes de terre.
- .6 Les joints soudés sont interdits.
- .7 Poser un fil de liaison sur les conduits flexibles, fixé avec soin sur l'extérieur du conduit et connecté à chaque bout à un embout de mise à la terre, une borne sans soudure, un serre-fil ou une vis avec rondelle Belleville.
- .8 Poser des tresses de liaison flexibles aux joints des barres blindées, lorsque le liaisonnement n'est pas assuré par le matériel lui-même.
- .9 Mettre à la terre la charpente en acier du bâtiment ainsi que le revêtement métallique.
- .10 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement à un seul point commun de mise à la terre. Éviter les connexions en boucle.
- .11 Mettre à la terre les postes de distribution secondaire.

### **3.3 ÉLECTRODES**

- .1 Faire les connexions de mise à la terre sur la conduite d'eau, enfouie et électriquement conductrice sur toute sa longueur, du côté rue du compteur d'eau.
- .2 Poser une dérivation au compteur d'eau.
- .3 Poser les tiges d'électrodes et faire les raccordements de mise à la terre.
- .4 Relier entre elles les électrodes indépendantes.
- .5 Utiliser des conducteurs en cuivre de grosseur indiquée pour faire le raccordement aux électrodes.
- .6 Prendre des dispositions particulières pour installer les électrodes de manière à obtenir une valeur de résistance à la terre acceptable dans les terrains sablonneux ou rocailleux. Faire les raccordements selon les indications.

### **3.4 MISE À LA TERRE DU RÉSEAU ET DES CIRCUITS**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre du réseau et des circuits.

**3.5 MISE À LA TERRE DE L'APPAREILLAGE**

- .1 Faire les raccordements de mise à la terre prescrits, pour l'ensemble du matériel, notamment : appareils de branchement, transformateurs, appareillage de commutation, canalisations, bâtis de moteurs, centres de commande de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, charpente en acier, groupes électrogènes, alternateurs, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution, réseau d'éclairage extérieur et chemins de câbles.

**3.6 BARRES OMNIBUS DE MISE À TERRE**

- .1 Monter les barres omnibus en cuivre sur des supports isolés fixés au mur des locaux des installations électriques et du matériel de communication.

**3.7 SYSTÈMES DE COMMUNICATION**

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre des systèmes de téléphone, de sonorisation, d'alarme incendie, de sécurité et d'intercommunication comme suit.
  - .1 Téléphone : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences de la compagnie de téléphone.
  - .2 Sonorisation, alarme incendie, sécurité et intercommunication : selon les indications des fabricants des systèmes.

**3.8 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 Vérifier la continuité et la résistance du réseau de mise à la terre selon des méthodes appropriées aux conditions locales, et approuvées par le Représentant du Ministère et les autorités locales compétentes.
- .3 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.
- .4 Pendant les essais, débrancher l'indicateur de fuites à la terre.

**3.9 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les supports et suspensions de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produit****2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN U**

- .1 Supports profilés en U, 41 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie et pose suspendue.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des supports et suspensions, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Assujettir le matériel aux surfaces en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir le matériel aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir le matériel aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
- .4 Attacher le matériel monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer le matériel prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .5 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
- .6 Utiliser des brides pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
  - .1 Brides à un (1) trou en acier pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
  - .2 Brides à deux (2) trous en acier pour fixer les conduits et câbles de plus de 50 mm de diamètre.
  - .3 Utiliser des brides de serrage pour fixer les conduits aux éléments de charpente apparents en acier.
- .7 Systèmes de supports suspendus
  - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.

- .2 Supporter au moins deux (2) câbles ou conduits sur des profilés en U soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .8 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à intervalles adéquats.
- .9 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'au matériel.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .12 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et le matériel installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du Représentant du Ministère.
- .13 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type de matériel, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

**3.3****NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie, 20<sup>e</sup> édition.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Gestion et élimination des déchets
  - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**Partie 2 Produits****2.1 BOÎTES DE RÉPARTITION**

- .1 Construction : coffrets en tôle métallique, à angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Terminaisons : les cosses du secteur et des dérivations doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Bornes de réserve : fournir au moins trois (3) bornes ou cosses de réserve pour chaque bloc de connexion ou bloc à bornes conçu pour une intensité nominale inférieure à 400 A.

**2.2 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. Couvertres, pour montage en saillie : couvertres plats, à visser.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 INSTALLATION DES BOÎTES DE RÉPARTITION**

- .1 Installer les boîtes de répartition selon les indications, d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

#### **3.2 INSTALLATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.

#### **3.3 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION**

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau, le courant admissible, la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Première partie, 20<sup>e</sup> édition.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre des échantillons des boîtes de plancher conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.

**Partie 2 Produits****2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs petits appareillages sont installés au même endroit.
- .4 Couvercles pleins pour les boîtes sans petit appareillage.
- .5 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.
- .6 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.

**2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ**

- .1 Boîtes monopièce en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples ou groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .3 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.

- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .5 Cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour montage en affleurement dans les murs en enduit ou revêtus de carreaux de céramique.

### **2.3 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LA MAÇONNERIE**

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, simples ou groupées, pour montage en affleurement dans des murs en maçonnerie de blocs apparents.

### **2.4 BOÎTES POUR MONTAGE DANS LE BÉTON**

- .1 Boîtes de sortie en acier électrozingué, pour montage en affleurement, encastrées dans le béton, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage assortis, selon les besoins.

### **2.5 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)**

- .1 Boîtes moulées de type FS, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie, dans le cas d'installations dans des locaux non finis tel que salles électromécaniques.

### **2.6 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre, et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTALLATION**

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.

- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18, Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
  - .2 CSA C22.2 numéro 45, Conduits métalliques rigides.
  - .3 CSA C22.2 numéro 56, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
  - .4 CSA C22.2 numéro 83, Tubes électriques métalliques.
  - .5 CSA C22.2 numéro 211.2, Conduits rigides en polychlorure de vinyle non plastifié.
  - .6 CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3, Tubes de protection mécaniques non métalliques (TPMNM), Norme nationale du Canada.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
  - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.
- .3 Assurance de la qualité
  - .1 Rapport des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus.
  - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
  - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

**1.3 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS**

- .1 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .2 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

**Partie 2 Produits****2.1 Câbles et tourets**

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
  - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.
- .3 Identifier les câbles servant exclusivement aux applications en courant continu.

**2.2 Conduits**

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords.
- .3 Conduits rigides en pvc : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 211.2.
- .4 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56, en acier, étanches aux liquides.

**2.3 Fixations de conduits**

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
  - .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en U pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à intervalles adéquats.
- .4 Tiges filetées de 6 mm minimum de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

**2.4 Raccords de conduit**

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
  - .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

**2.5 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES**

- .1 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 21 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

**2.6 FILS DE TIRAGE**

- .1 En polypropylène.

**Partie 3 Exécution****3.1 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.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques.
- .3 Utiliser des conduits métalliques rigides à l'extérieur.
- .4 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) à l'intérieur du bâtiment sauf lorsque les conduits sont noyés dans des ouvrages en béton.
- .5 Utiliser des conduits rigides en PVC dans le cas d'installations souterraines et dans les endroits corrosifs.
- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants et dans les chambres froides/congérateurs.
- .7 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de raccordements directs d'équipements de cuisine.
- .8 Utiliser des conduits d'au moins 21 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .9 Cintrer les conduits à froid.
  - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .10 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 21 mm de diamètre.

- .11 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .12 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .13 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond, et descendre jusqu'au vide de plancher, deux conduits de réserve de 25 mm.
  - .1 Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm logées dans le plafond; dans le cas d'une dalle de béton apparente, ils doivent aboutir dans des boîtes montées en saillie sur la dalle.
- .14 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
  - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .15 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

### **3.3 CONDUITS APPARENTS**

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1.5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

### **3.4 CONDUITS DISSIMULÉS**

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

### **3.5 CONDUITS NOYÉS DANS DES OUVRAGES EN BÉTON COULÉ EN PLACE**

- .1 Tenir compte de la disposition des barres d'armature en acier.
  - .1 Installer les conduits dans le tiers central des dalles.
- .2 Protéger les conduits à leur point de sortie d'un ouvrage en béton.

- .3 Installer des manchons aux endroits où les conduits traversent une dalle ou un mur.
- .4 Avant de recouvrir un ouvrage en béton d'une membrane hydrofuge, installer des manchons surdimensionnés aux endroits où les conduits doivent traverser cette dernière.
  - .1 Appliquer du mastic (à froid) entre les manchons et les conduits.
- .5 L'épaisseur des dalles dans lesquelles sont noyés des conduits doit correspondre à au moins quatre fois le diamètre de ces derniers.
- .6 Noyer entièrement les conduits sous une couche de béton d'au moins 25 mm d'épaisseur.
- .7 Disposer les conduits dans les dalles de façon qu'il y ait le moins de croisements possible.

### **3.6 CONDUITS NOYÉS DANS DES DALLES SUR SOL EN BÉTON COULÉ EN PLACE**

- .1 Faire passer les conduits de 25 mm et plus sous les dalles et les noyer dans une enveloppe de béton de 75 mm d'épaisseur.
  - .1 Placer une couche de sable de 50 mm d'épaisseur sur l'enveloppe de béton, sous la dalle du plancher.

### **3.7 CONDUITS SOUTERRAINS**

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en pvc) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

### **3.8 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 47, Transformateurs refroidis à l'air (type sec).
  - .2 CSA C9, Dry-Type Transformers.
  - .3 CAN/CSA-C802.2, Valeurs minimales de rendement pour les transformateurs à sec.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
- .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les transformateurs secs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des transformateurs secs, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les transformateurs secs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.

- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 DESCRIPTION DE LA CONCEPTION**

- .1 Modèle :
  - .1 Type : ANN.
  - .2 Monophasé ou triphasé selon les indications. Puissance, tension primaire, tension secondaire selon les indications, 60 hz.
  - .3 Prises : standard.
  - .4 Isolation : classe H (220), élévation de température de 150 degrés Celsius.
  - .5 Tension de tenue au choc : standard.
  - .6 Rigidité diélectrique : standard.
  - .7 Niveau sonore moyen : standard.
  - .8 Impédance à 17 degrés Celsius : standard.
  - .9 Enveloppe : CSA, à panneau avant métallique amovible.
  - .10 Installation : au sol ou au mur selon les indications.
  - .11 Fini : conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
  - .12 Enroulements en cuivre.
  - .13 La régulation de tension doit être de 4 % ou mieux.

### **2.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

- .1 Le matériel doit être marqué conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice : format 7.
- .3 Inscription sur la plaque indicatrice : selon les indications aux plans.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des transformateurs secs, 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 en présence du Représentant du Ministère.

- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer selon les indications les transformateurs secs de puissance jusqu'à 75 kVA.
- .2 Installer au sol les transformateurs secs de puissance supérieure à 75 kVA.
- .3 Des bases de propreté en béton sont requises sous les transformateurs installés au sol, les bases requises pour assoir l'équipement ont 100 mm de hauteur, débordent d'au moins 50 mm tout autour de l'équipement et 150 mm aux supports et ressorts et ont des bords biseautés.
- .4 Laisser, autour des transformateurs, un espace libre suffisant pour permettre la circulation d'air.
- .5 Installer les transformateurs de niveau, debout.
- .6 Enlever les supports de protection utilisés durant le transport seulement après l'installation du transformateur, mais juste avant sa mise en service.
- .7 Desserrer les boulons des supports antivibratiles jusqu'à ce que ces derniers ne montrent plus aucun signe de compression.
- .8 Effectuer les connexions au primaire et au secondaire selon les indications du schéma de câblage.
- .9 Si c'est possible, mettre les transformateurs sous tension immédiatement après que leur installation soit terminée.
- .10 Placer l'entrée du conduit dans le tiers inférieur de l'enveloppe du transformateur.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.4 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 transformateurs secs.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 29, Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les panneaux de distribution. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Indiquer sur les dessins ce qui suit.
    - .1 Les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des panneaux de distribution, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

- .2 Entreposer les panneaux de distribution de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 PANNEAUX DE DISTRIBUTION**

- .1 Panneaux de distribution : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 29. Tous les panneaux de distribution doivent provenir d'un seul et même fabricant.
  - .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans les panneaux avant livraison au chantier.
  - .2 Les plaques signalétiques du fabricant doivent indiquer, en plus des données exigées par la CSA, le courant de défaut que le panneau et les disjoncteurs peuvent supporter.
- .2 Panneaux de 250 et 600 V selon les indications, tenue des barres omnibus au courant de défaut, de même capacité que celle des disjoncteurs.
- .3 Faire les raccordements de manière que les circuits à numéro impair soient alimentés par la barre de gauche, et ceux à numéro pair, par la barre de droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification permanente du numéro de circuit et de la phase.
- .4 Panneaux de distribution : intensité nominale, numéros et calibres des disjoncteurs de dérivation selon les indications.
- .5 Au moins deux (2) dispositifs de verrouillage installés d'affleurement par panneau de distribution.
- .6 Tous les panneaux de distribution doivent avoir le même type de serrure. Fournir deux (2) clés pour chaque panneau.
- .7 Barres omnibus en cuivre; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase.
- .8 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .9 Cadre de la porte des panneaux avec boulons et charnières dissimulés.
- .10 Porte et cadre de porte revêtus de peinture-émail cuite au four.
- .11 Barre omnibus de mise à la terre, isolée.
- .12 Inclure une barre omnibus de mise à la terre avec trois (3) des terminaux pour lier le conducteur correspondant à la capacité des disjoncteurs du panneau de distribution.
- .13 Fabricants acceptables; Cutler Hammer, Schneider, Siemens.

**2.2 DISJONCTEURS**

- .1 Disjoncteurs conformes à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .2 Sauf indication contraire, les panneaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs à déclenchement thermomagnétique.
- .3 Pour les circuits à 120 V ou 208 V, utiliser à moins d'avis contraire au diagramme de distribution ou sur la description des panneaux, des disjoncteurs monopolaires, bipolaires, tripolaires et de calibre selon les indications, ayant une capacité de rupture de 10 kA efficace symétrique minimum.
- .4 Pour les circuits à 347 V ou 600 V, utiliser à moins d'avis contraire au diagramme de distribution ou sur la description des panneaux, des disjoncteurs monopolaires, bipolaires, tripolaires et de calibre selon les indications, ayant une capacité de rupture de 14 kA efficace symétrique minimum.
- .5 Disjoncteur principal lorsqu'indiqué installé séparément à la partie inférieure ou supérieure du panneau, selon l'emplacement de l'entrée des câbles. Lorsque le disjoncteur est monté à la verticale, l'ouverture du circuit doit être réalisée par abaissement de la manette.
- .6 Munir de dispositifs de verrouillage les disjoncteurs des circuits d'alarme incendie, d'éclairage de sécurité, de surveillance des portes, d'interphone, d'éclairage de cages d'escalier, d'indicateurs lumineux de sortie de système de surveillance par caméras.
- .7 Fabricants acceptables; Cutler Hammer, Schneider, Siemens.

**2.3 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices de format 4 pour chaque panneau, portant l'inscription indiquée.
- .3 Plaques indicatrices de format 2 pour chaque circuit des panneaux de distribution, portant l'inscription indiquée.
- .4 Nomenclature complète des circuits, avec légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chaque circuit, dans une enveloppe de plastique du côté intérieur de la porte du panneau.

**2.4 PANNEAUX DE DISTRIBUTION EXISTANTS À MODIFIER**

- .1 Les panneaux existants EPPU et NPPU doivent être modifiés pour les moderniser et les rendre conformes aux codes et normes actuels. Comme les charges alimentées par ces panneaux ne doivent pas être mises hors service trop longtemps et que les travaux de modernisation seront longs, il est prévu de réalimenter les charges via un groupe électrogène tel que décrit à l'article 3.5 de la présente section.

- .2 Les travaux de modernisation consistent à déposer l'ensemble des disjoncteurs installés dans les panneaux EPPU et NPPU, tout en gardant l'enveloppe métallique existante pour s'assurer que les travaux s'effectuent le plus rapidement possible. Dans chaque panneau, les deux disjoncteurs d'alimentation de 1 600 A ainsi que le panneau à disjoncteurs seront remplacés par de nouveaux disjoncteurs ayant une capacité de rupture augmentée. Un multimètre numérique sera installé et branché. Les disjoncteurs de 1600 A sont munis d'un relais LSI avec prise à 1600 A. Disjoncteur à opération manuelle, fixe et mécanisme de verrouillage à cadenas.
- .3 L'ensemble des panneaux remis aux normes devront être inspectés par une firme spécialisée ayant l'autorité de certifier les modifications comme étant conformes aux normes CSA en vigueur.
- .4 Les feuilles de panneaux existants et les feuilles des nouveaux panneaux sont illustrées aux plans.
- .5 Le panneau temporaire à fournir sera à disjoncteurs et devra contenir les disjoncteurs tels qu'illustrés aux feuilles de panneaux existants.

## **2.5 MULTIMÈTRE NUMÉRIQUE**

- .1 Un multimètre numérique sera installé dans chacun des panneaux EPPU et NPPU.
- .2 Vu que l'espace nécessaire à l'installation de ce multimètre et des accessoires tels que transformateurs d'alimentation, de courant, câblage, fusibles et borniers n'est pas garanti à l'intérieur de l'enceinte métallique à conserver, le fabricant devra fournir un panneau autonome à fixer soit sur le côté ou l'arrière de chaque panneau. Ce panneau devra loger le multimètre, les fusibles, borniers, le transformateur d'alimentation, le connecteur RJ45.
- .3 Les transformateurs pour le mesurage du courant 600/5A, seront installés sur les barres omnibus immédiatement en amont du disjoncteur principal d'isolement de 600 A du nouveau panneau de distribution. Leur nombre sera 2 ou 3 selon l'espace disponible dans l'enceinte existante.
- .4 Le mesurage de la tension 600 V se fera directement sans transformateur via un jeu de trois fusibles à installer dans le panneau contenant le multimètre.
- .5 Le transformateur de tension monophasé 600 V/120 V pour alimenter le multimètre sera installé dans le panneau de celui-ci.
- .6 Un conduit et les conducteurs seront installés entre les deux panneaux et le panneau Regulvar de gestion de l'immeuble situé dans la salle mécanique de la mezzanine du secteur U. La programmation devra être fournie et implantée de manière à ce que les deux multimètres soient fonctionnels.
- .7 Les principales valeurs de mesure de base sont :
  - .1 Tension phase-phase, phase-neutre, moyenne des trois phases;
  - .2 Courant par phase et moyen;
  - .3 Puissance apparente par phase et totale;
  - .4 Puissance active par phase et totale;

- .5 Puissance réactive par phase et totale;
- .6 Facteur de puissance par phase et total;
- .7 Fréquence;
- .8 Valeurs minimales/maximales/date et heure.
- .8 Les principales valeurs de mesure étendues :
  - .1 Tension THD par phase;
  - .2 Courant THD par phase;
  - .3 Valeurs minimales/maximales/date et heure.
- .9 Acquisition d'énergie/compteur :
  - .1 Énergie apparente;
  - .2 Énergie active;
  - .3 Énergie réactive.
- .10 Valeurs d'énergie quotidiennes.
- .11 Surveillance des valeurs seuils.
- .12 Interface.
  - .1 Ethernet 10 Mbits/s;
  - .2 Protocole; MODBUS TCP
  - .3 Entrée TOR;
  - .4 Sortie TOR.
- .13 Degré de précision :
  - .1 Tension : 0.3 %;
  - .2 Courant : 0.2 %;
  - .3 Puissance apparente : 0.5 %;
  - .4 Puissance active : 0.5 %;
  - .5 Puissance réactive : 2.0 %.
- .14 Affichage commande :
  - .1 Afficheur à écran LCD graphique rétro-éclairé;
  - .2 Affichage alphanumérique et texte;
  - .3 Commande par menus avec touches de fonction.
- .15 Modèle exigé sans équivalent pour être compatible au système existant :
  - .1 Sentron PAC3200 de Siemens.

### **Partie 3 Exécution**

#### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des panneaux de distribution, 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 en présence du Représentant du Ministère. Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .2 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les panneaux aux endroits indiqués, solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.
- .2 Monter les panneaux de distribution en saillie sur un panneau de fixation en contreplaqué. Dans la mesure du possible, grouper les panneaux de distribution sur un panneau de fixation commun.
- .3 Monter les panneaux de distribution à la hauteur prescrite dans la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ou à la hauteur indiquée.
- .4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge. Se référer à la description des panneaux aux dessins.
- .5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.4 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 panneaux de distribution.

### **3.5 SÉQUENCE DES TRAVAUX SUR LES PANNEAUX EXISTANTS**

- .1 Généralités
  - .1 Le présent article est scindé en trois parties principales décrivant les multiples opérations à effectuer pour minimiser le temps des travaux et éliminer le plus possible les impondérables susceptibles de compliquer ces mêmes travaux.

- .2 L'entrepreneur doit noter que la durée maximale de chaque coupure ne doit pas excéder 90 minutes.
  - .3 L'Entrepreneur sera à même de se rendre compte que les lieux sont exigus et que le remplacement des disjoncteurs devra être planifié avec minutie.
  - .4 Le présent article se veut un guide pour aider l'Entrepreneur à préparer ses opérations. Toutefois celui-ci devra soumettre une planification des travaux détaillée décrivant l'ensemble des différentes étapes accompagnée de l'estimation du temps et du nombre d'électriciens nécessaires pour effectuer chacune de ces étapes.
  - .5 Il devra aussi prendre en compte qu'un seul panneau sera remplacé à la fois ce qui implique qu'il disposera de deux fins de semaine pour mener à bien l'ensemble des travaux relatifs aux panneaux EPPU et NPPU.
- .2 Relevés préliminaires
- .1 Une coupure de service sera planifiée afin de permettre à l'Entrepreneur et à son fabricant sous-traitant de prendre toutes les mesures et photographies nécessaires à l'élaboration des dessins d'atelier pour chacun des deux panneaux.
  - .2 Une visite des lieux devra être effectuée pour planifier l'installation de la génératrice temporaire, de l'éclairage autonome, le cheminement des câbles de l'artère d'urgence et tout autre renseignement nécessaire.
- .3 Travaux préparatoires
- .1 L'Entrepreneur devra effectuer l'ensemble des opérations suivantes avant de procéder au remplacement des disjoncteurs du panneau EPPU.
    - .1 Le groupe électrogène mobile monté sur une remorque de 53 pieds à trois essieux sera fourni par le Service Correctionnel Canada. L'Entrepreneur devra transporter celui-ci de la Centrale thermique du complexe jusqu'à l'endroit indiqué au plan, à l'aide d'un camion-tracteur de 10 roues, soit une distance d'environ 2000m. L'Entrepreneur devra assumer le ravitaillement de tout le carburant nécessaire pour alimenter la distribution temporaire pendant tout la durée des travaux.
    - .2 L'avantage de ce groupe électrogène et qu'il est en réalité constitué de deux groupes électrogènes de 500 kW assurant une réalimentation par transfert automatique vers le second groupe en cas de panne du premier. La longueur des câbles fournie est de 100 pieds. L'entrepreneur devra fournir la longueur manquante entre le groupe électrogène et le panneau temporaire.  
  
Les deux tours d'éclairage indiquées au plan devront être fournies, installées et alimentées en carburant pour être fonctionnelles durant toute la durée des travaux.
  - .2 Un panneau de distribution temporaire avec le même nombre de disjoncteurs de capacité identique à l'existant et ayant un pouvoir de

coupure de 35 kA minimum devra être installé temporairement à proximité du panneau à remplacer.

Ce panneau sera alimenté par l'artère provenant du groupe électrogène mobile qui chemine selon le parcours illustré aux plans.

- .3 Un ensemble d'artères temporaires ayant chacune la capacité égale au disjoncteur temporaire auquel elle sera branchée sera installée avant la coupure de service.

- .4 Le groupe électrogène mobile sera installé tel qu'illustré aux plans.

Suite à son transport, un démarrage et une vérification préalables seront effectués afin de s'assurer que tout fonctionne. Le plein de carburant devra aussi être fait avant le début des travaux.

- .5 L'artère d'urgence sera branchée au groupe électrogène et au panneau temporaire. À partir de cet instant les travaux de remplacement pourront débuter.

- .6 L'éclairage d'urgence sera prêt à fonctionner et installer tel qu'illustré aux plans.

#### .4 Remplacement du panneau EPPU

- .1 Après la mise hors tension et l'isolation du panneau EPPU, chaque artère de dérivation du panneau EPPU sera débranchée puis connectée à l'artère temporaire correspondante grâce à un jeu d'épissure.

Un grand soin devra être pris pour ne pas abîmer les conducteurs constituant les artères de dérivation car celles-ci devront être rebranchées dans le nouveau panneau.

- .2 L'ordre du transfert des circuits aura été préalablement décidé afin de faciliter le travail à effectuer à l'intérieur de l'enveloppe métallique exiguë du panneau EPPU. Il aura été décidé auparavant si une trappe d'accès sur le côté droit du panneau est nécessaire pour faire sortir les artères existantes et les connecter à leurs artères temporaires respectives.

- .3 Une fois le transfert des artères effectué, l'ensemble des charges du panneau EPPU sera réalimenté.

- .4 Ensuite le travail de remplacement des disjoncteurs principaux et du panneau de distribution pourra débuter. Le panneau du multimètre numérique sera installé et branché.

- .5 Une fois le remplacement effectué, toutes les vérifications d'usage terminées et les travaux certifiés par le représentant de la firme de certification, il faudra procéder au transfert de retour des charges vers le panneau EPPU.

- .6 Le panneau EPPU sera réalimenté. À partir de ce moment, la distribution temporaire pourra être partiellement démantelée en attendant le remplacement du panneau NPPU car les artères temporaires sont majoritairement de calibres différents à celles du panneau EPPU.

#### .5 Installation de la distribution temporaire pour le panneau NPPU



- .1 Un panneau de distribution temporaire avec le même nombre de disjoncteurs de capacité identique à l'existant et ayant un pouvoir de coupure de 35 kA minimum devra être installé temporairement à proximité du panneau à remplacer.  
Ce panneau sera alimenté par l'artère provenant du groupe électrogène mobile qui chemine selon le parcours illustré aux plans.
- .2 Un ensemble d'artères temporaires ayant chacune la capacité égale au disjoncteur temporaire auquel elle sera branchée sera installée avant la coupure de service.
- .3 Le groupe électrogène mobile est déjà installé.  
Un démarrage et une vérification préalables seront effectués afin de s'assurer que tout fonctionne. Le plein de carburant devra aussi être fait avant le début des travaux.
- .4 L'artère d'urgence est déjà branchée au groupe électrogène et au panneau temporaire. À partir de cet instant les travaux de remplacement pourront débuter.
- .5 L'éclairage d'urgence déjà installé sera prêt à fonctionner.
- .6 Remplacement du panneau NPPU
  - .1 Après la mise hors tension et l'isolation du panneau NPPU, chaque artère de dérivation du panneau NPPU sera débranchée puis connectée à l'artère temporaire correspondante grâce à un jeu d'épissure.  
Un grand soin devra être pris pour ne pas abîmer les conducteurs constituant les artères de dérivation car celles-ci devront être rebranchées dans le nouveau panneau.
  - .2 L'ordre du transfert des circuits aura été préalablement décidé afin de faciliter le travail à effectuer à l'intérieur de l'enveloppe métallique exigüe du panneau NPPU. Il aura été décidé auparavant si une trappe d'accès sur le côté droit du panneau est nécessaire pour faire sortir les artères existantes et les connecter à leurs artères temporaires respectives.
  - .3 Une fois le transfert des artères effectué, l'ensemble des charges du panneau NPPU sera réalimenté.
  - .4 Ensuite le travail de remplacement des disjoncteurs principaux et du panneau de distribution pourra débuter. Le panneau du multimètre numérique sera installé et branché.
  - .5 Une fois le remplacement effectué, toutes les vérifications d'usage terminées et les travaux certifiés par le représentant de la firme de certification, il faudra procéder au transfert de retour des charges vers le panneau NPPU.
  - .6 Le panneau NPPU sera réalimenté.
  - .7 Démantèlement des installations temporaires.
    - .1 À partir de ce moment, la distribution temporaire pourra être complètement démantelée, soit :
      - .1 Les artères de dérivation temporaires;

- .2 Le panneau de distribution temporaires;
- .3 L'artère principale temporaire.
- .2 Le groupe électrogène mobile sera transporté vers son lieu de remisage. Les unités d'éclairage temporaires seront retirées et transportées hors des lieux.

### **3.6 PROCÉDURES DE CADENASSAGE**

- .1 Les diverses procédures de cadenassage devront être rédigées et coordonnées avec le Service Correctionnel Canada. Chaque procédure devra être approuvée par le SCC avant le début des travaux.

### **FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 No.42, Généralités Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
  - .2 CAN/CSA numéro 42.1, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-nationale avec UL 514D).
  - .3 CSA C22.2 numéro 55, Interrupteurs spéciaux.
  - .4 CSA C22.2 numéro 111, Interrupteurs à rupture brusque tout usage (Norme binationale avec UL 20).
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de câblage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des dispositifs de câblage, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les dispositifs de câblage de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 INTERRUPTEURS**

- .1 Interrupteurs : unipolaires, bipolaires, 15 A, 20 A, 120 V, 347 V, à trois (3) voies ou quatre (4) voies selon les indications (conformes à la norme CSA C22.2 numéro 55 et à la norme CSA C22.2 numéro 111), de type robuste (« Industrial Grade »).
- .2 Interrupteurs : à commande manuelle, d'usage universel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Orifices de raccordement : pour fils de grosseur 10 AWG.
  - .2 Contacts : en alliage d'argent.
  - .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
  - .4 Raccordement : latéral ou arrière.
  - .5 Bascule : de couleur ivoire.
- .3 Interrupteurs : à bascule d'intensité nominale selon la pleine charge dans le cas d'appareils d'éclairage fluorescents et à incandescence.
- .4 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.

### **2.2 PRISES DE COURANT**

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en U, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 42, de type robuste (« Industrial Grade ») présentant les caractéristiques suivantes :
  - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, de couleur ivoire.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
  - .4 Huit (8) orifices de raccordement arrière, quatre (4) bornes à vis pour raccordement latéral.
  - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.

- .2 Prises de courant simples, du type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en U, présentant les caractéristiques suivantes.
  - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée de couleur ivoire.
  - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
  - .3 Quatre (4) orifices de raccordement arrière, deux (2) bornes à vis pour raccordement latéral.
- .3 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .4 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.

### **2.3 DISPOSITIFS DE CÂBLAGE SPÉCIAUX**

- .1 Dispositifs de câblage spéciaux
  - .1 Témoins lumineux selon les indications, à lampe néon de 0.04 W, 125 V, avec voyant rouge en plastique, encastrés.

### **2.4 PLAQUES-COUVERCLES**

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA C22.2 numéro 42.1.
- .2 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .3 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur.
- .4 Plaques-couvercles : en tôle pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, montées en saillie.
- .5 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à l'épreuve des intempéries, à deux (2) battants à ressort, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant doubles, selon les indications.
- .6 Plaques-couvercles, à ressort, à l'épreuve des intempéries, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant simples ou interrupteurs, selon les indications.

### **2.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE**

- .1 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des dispositifs de câblage, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Interrupteurs
  - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
  - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
  - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et selon les indications.
- .2 Prises de courant
  - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
  - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et selon les indications.
  - .3 Lorsqu'il s'agit de prises doubles converties en prises séparées dont l'une est raccordée à un interrupteur, poser celle-ci dans le haut de la boîte montée à la verticale.
  - .4 Installer des prises à disjoncteur différentiel selon les indications.
- .3 Plaques-couvercles
  - .1 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
  - .2 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.4 PROTECTION**

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- .3 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des dispositifs de câblage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les caractéristiques techniques nominales de performance de chaque type de fusible utilisé, de calibre supérieur à 60 A. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

**1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.
- .2 Ne pas expédier les fusibles posés dans les tableaux de commutation.
- .3 Stocker les fusibles dans leur contenant d'origine, dans un endroit exempt d'humidité.

**1.3 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES**

- .1 Fournir les matériaux/matériels d'entretien/de rechange conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir trois (3) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre supérieur à 100 A.
- .3 Fournir six (6) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre égal ou inférieur à 100 A.

**Partie 2 Produits****2.1 FUSIBLES - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Les fusibles de type J1 et J2 ont été acceptés pour être utilisés dans le cadre des présents travaux.
- .2 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant.



**2.2 TYPES DE FUSIBLES**

- .1 Fusibles de la classe J.
  - .1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
  - .2 Type J2 : à action instantanée.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
- .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
- .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.
- .4 Type de fusibles
  - .1 Circuits de moteurs et de transformateurs :
    - classe J, forme 1, temporisé.
  - .2 Pour les autres circuits :
    - de 0 à 600 A : classe J, forme 1, action rapide;
    - de 601 à 2 000 A : classe L, forme 1, action rapide.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 No. 5-09, Molded-Case Circuit Breakers, Molded-Case Switches and Circuit-Breaker Enclosures (norme trinationale avec UL 489 et NMX-J-266-ANCE-2010).
  - .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les disjoncteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs avec pouvoir de coupure de 22 000 A symétriques efficaces et plus, à la tension du réseau.
- .4 Certificats
  - .1 Avant l'installation des disjoncteurs dans une installation neuve ou existante, l'Entrepreneur doit fournir trois (3) exemplaires d'un certificat d'origine de la production du fabricant. Ce certificat doit être dûment signé par un représentant de l'usine et du fabricant local, pour attester que les disjoncteurs proviennent de ce fabricant et qu'ils sont neufs et conformes aux normes et règlements.
    - .1 Le certificat d'origine de la production doit être soumis au Représentant du Ministère pour approbation.
  - .2 Soumettre en retard le certificat d'origine ne justifiera aucune prolongation de la durée du contrat ou indemnisation supplémentaire.
  - .3 La fabrication, l'assemblage et l'installation doivent commencer seulement après que le Représentant du Ministère a accepté le certificat d'origine de la production. Si cette exigence n'est pas respectée, le Représentant du Ministère se réserve le droit de mandater le fabricant indiqué sur les disjoncteurs pour qu'il authentifie les nouveaux disjoncteurs en vertu du contrat, et ce, aux frais de l'Entrepreneur.

- .4 Le certificat d'origine de la production doit contenir les renseignements suivants.
  - .1 Le nom et l'adresse du fabricant, et le nom de la personne responsable de l'authentification. Cette personne doit signer et dater le certificat.
  - .2 Le nom et l'adresse du distributeur autorisé, et le nom de la personne responsable, chez le distributeur, du compte de l'Entrepreneur.
  - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur, et le nom de la personne responsable du projet.
  - .4 Le nom et l'adresse du représentant du fabricant local. Ce dernier doit signer et dater le certificat.
  - .5 Le nom et l'adresse du bâtiment où l'on installera les disjoncteurs.
    - .1 Titre du projet,
    - .2 Numéro de référence de l'utilisateur final, et
    - .3 Liste des disjoncteurs.

### **1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les disjoncteurs, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les disjoncteurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

## **Partie 2 Produit**

### **2.1 EXIGENCES GÉNÉRALES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.
- .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque, à manoeuvres manuelle et automatique.
- .3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
- .4 Disjoncteurs pourvus de déclencheurs magnétiques à action instantanée, agissant seulement lorsque le courant atteint la valeur du réglage.

- .5 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure selon les indications suivantes :
  - .1 Pour les circuits à 120 V ou 208 V, utiliser à moins d'avis contraire au diagramme de distribution ou sur la description des panneaux, des disjoncteurs monopolaires, bipolaires, tripolaires et de calibre selon les indications, ayant une capacité de rupture de 10 kA efficace symétrique minimum.
  - .2 Pour les circuits à 347 V ou 600 V, utiliser à moins d'avis contraire au diagramme de distribution ou sur la description des panneaux, des disjoncteurs monopolaires, bipolaires, tripolaires et de calibre selon les indications, ayant une capacité de rupture de 14 kA efficace symétrique minimum.

## **2.2 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES**

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversément proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CAN/CSA C22.2 numéro 144, Disjoncteurs de fuite à la terre.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 NEMA PG 2.2, Application Guide for Ground Fault Protection Devices for Equipment.
- .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION**

- .1 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des dispositifs de protection contre les fuites à la terre, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les dispositifs de protection contre les fuites à la terre de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2      Produit****2.1      MATÉRIEL**

- .1      Matériel de protection contre les fuites à la terre, et ses éléments constitutifs, conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 144.
- .2      Tous les éléments constitutifs du système de protection contre les fuites à la terre doivent provenir d'un seul et même fabricant.

**2.2      PRISES DE COURANT PROTÉGÉES CONTRE LES FUITES À LA TERRE**

- .1      Prises de courant doubles ou simples protégées, pour circuit de 15 A, 120 V et comprenant les éléments suivants.
  - .1      Détecteur de fuite à la terre, à semiconducteurs.
  - .2      Dispositif d'essai et de réarmement.
  - .3      Boîtier homologué CSA 1, monté en saillie avec plaque avant en acier inoxydable.
  - .4      Grade industriel robuste.

**Partie 3      Exécution****3.1      EXAMEN**

- .1      Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des dispositifs de protection contre les fuites à la terre, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2      Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3      Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2      INSTALLATION**

- .1      Raccorder le câblage d'alimentation, conformément aux instructions du fabricant.

**3.3      CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1      Prendre les arrangements nécessaires pour que les essais des dispositifs de protection contre les fuites à la terre soient effectués sur place par l'Entrepreneur, avant la mise en service.
- .2      Faire un essai du système en simulant des fuites à la terre.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Groupe CSA
  - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 4, Interrupteurs sous boîtier et pour panneau isolant (norme trinationale avec ANCE NMX-J-162-2004 et UL 98).
  - .2 CSA C22.2 numéro 39, Porte-fusible.
  - .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les interrupteurs à fusibles et sans fusibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les interrupteurs à fusibles et sans fusibles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produit****2.1 INTERRUPTEURS**

- .1 Interrupteurs à fusibles et sans fusibles, selon les indications, sous coffret CSA 1, selon la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 4, calibre selon les indications.



- .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte, par trois (3) cadenas.
- .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
- .4 Fusibles : calibre selon les indications et conformes à la section 26 28 13.01 - Fusibles - Basse tension.
- .5 Porte-fusibles : selon la norme CSA C22.2 numéro 39, sans adaptateur, convenant au type et au calibre des fusibles indiqués.
- .6 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
- .7 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.
- .8 Les interrupteurs de sûreté situés dans le circuit entre un moteur et un entraînement à fréquence variable c.a. seront munis d'un contact auxiliaire de type C. Relier ce contact au dispositif d'entraînement à fréquence variable avec deux (2) conducteurs de calibre n° 14 AWG sous conduit 16 mm (1/2").

## **2.2 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL**

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des interrupteurs à fusibles et sans fusibles, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les interrupteurs et, selon le cas, les fusibles.

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International CSA C22.2 numéro 14, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 NEMA ICS 2, Controllers, Contactors and Overload Relays Rated 600 V.
- .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les contacteurs. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des contacteurs, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur au sec, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les contacteurs de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2 Produits****2.1 CONTACTEURS**

- .1 Contacteurs : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 14.
- .2 Contacteurs : maintenus électriquement, commandés par des dispositifs pilotes selon les indications et d'une puissance nominale correspondant au type de charge commandée. Les contacteurs à demi-puissance nominale ne sont pas acceptés.
- .3 Sauf indication contraire, contacteurs munis de deux (2) contacts auxiliaires normalement ouverts et de deux (2) contacts auxiliaires normalement fermés.
- .4 Sauf indication contraire, les contacteurs doivent être montés dans un coffret CSA du type 1.
- .5 Le couvercle des contacteurs doit être muni des accessoires suivants.
  - .1 Voyant lumineux vert.
  - .2 Bouton-poussoir marche-arrêt.
  - .3 Sélecteur manuel-arrêt-automatique.
  - .4 Commutateur marche-arrêt.
- .6 Transformateur de commande : câblé en usine et monté dans le coffret du contacteur.

**2.2 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL**

- .1 Identifier le matériel conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4, portant le nom de la charge commandée selon les indications.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les contacteurs et raccorder les câbles d'alimentation et les dispositifs auxiliaires de commande.
- .2 Sur les contacteurs, apposer des étiquettes ou des plaques qui indiquent les numéros de panneau et de circuit.
- .3 Tester les contacteurs conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

**3.2 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.3****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 contacteurs.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 14, Appareillage industriel de commande.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)
  - .1 NEMA ICS 1, Industrial Control and Systems: General Requirements.
- .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de commande. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
  - .2 Les dessins doivent comprendre les schémas de principe, de câblage et d'interconnexion.

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des dispositifs de commande, lesquelles seront incorporées au manuel d'E E.

**1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les dispositifs de commande de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**Partie 2      Produit****2.1            MINUTERIE PROGRAMMABLE POUR ÉCLAIRAGE**

- .1 Minuterie digitale, programmable sur sept (7) jours pour permettre d'allumer/éteindre l'éclairage du secteur cuisine par l'entremise d'un contacteur multi-pôles.
- .2 La tension d'opération de la partie contrôle de la minuterie doit être compatible avec celle de la bobine de contrôle du contacteur.

**2.2            MINUTERIE COMPTE À REBOURS POUR ÉCLAIRAGE**

- .1 Compte à rebours manuel sur une période de 60 minutes.
- .2 Permet de contourner (By-Pass) la minuterie programmable pour allumer pendant une période de 60 minutes l'éclairage en dehors des heures programmées.
- .3 La minuterie compte à rebours sera raccordée en parallèle avec la minuterie programmable sur le circuit de contrôle du contacteur d'éclairage.

**Partie 3      Exécution****3.1            EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des dispositifs de commande, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les dispositifs de commande et faire les interconnexions.

**3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR LE CHANTIER**

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Vérifier le système complet pour s'assurer qu'il fonctionne dans la séquence voulue.

**3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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 conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Appareil de commande construit selon les normes EEMAC/NEMA et approuvé par la CSA.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
    - .1 Fournir, pour chaque type de démarreur, des dessins d'atelier indiquant ce qui suit :
      - .1 la méthode de montage et les dimensions;
      - .2 le calibre et le type des démarreurs;
      - .3 les différents éléments et leur disposition;
      - .4 les types de coffrets;
      - .5 les schémas de câblage;
      - .6 les schémas d'interconnexion.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien de chaque type et modèle de démarreur et les joindre au manuel d'entretien.
- .3 Matériaux/Matériels supplémentaires
  - .1 Fournir les pièces de rechange ci-après pour chaque type et chaque calibre de démarreur :
    - .1 trois (3) contacts fixes;
    - .2 trois (3) contacts mobiles;
    - .3 un (1) contact auxiliaire;

- .4 un (1) transformateur de commande;
- .5 une (1) bobine excitatrice;
- .6 deux (2) fusibles;
- .7 trois (3) voyants lumineux.

## **1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Démarreurs conformes à la norme EEMAC/NEMA et à la CSA.

### **2.2 DÉMARREURS MANUELS**

- .1 Démarreurs manuels monophasés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type 1, munis des éléments suivants :
  - .1 mécanisme de commutation à action rapide;
  - .2 un (1) élément thermique de protection contre les surcharges, à réarmement manuel, avec manette indicatrice de déclenchement. Accessoires
  - .3 Interrupteur à bascule pour service intense, repéré selon les indications.
  - .4 Voyant lumineux pour service intense, de type et de couleur selon les indications.
  - .5 Dispositif permettant le cadenassage en position « marche » ou « arrêt ».

### **2.3 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION**

- .1 Démarreurs magnétiques et combinés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type 1, fournis avec les éléments et les caractéristiques ci-après :
  - .1 contacteur à action rapide par solénoïde;
  - .2 dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du coffret;
  - .3 schéma de câblage/principe placé à un endroit bien visible, à l'intérieur du coffret;
  - .4 chaque fil et chaque borne munis d'un repérage numérique permanent, correspondant à celui du schéma de câblage/principe, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.

- .2 Démarreurs combinés munis d'un interrupteur à fusible actionné par un levier placé à l'extérieur du coffret, avec :
  - .1 verrouillage en position « arrêt » à l'aide d'un (1), de deux (2) ou de trois (3) cadenas;
  - .2 porte du coffret munie d'un verrouillage distinct;
  - .3 disposition interdisant le démarrage du moteur lorsque la porte du coffret est ouverte.
- .3 Accessoires
  - .1 Sélecteurs : pour service intense, repérés selon les indications.
  - .2 Voyants lumineux pour service intense, de type et de couleur selon les indications.
  - .3 Sauf indication contraire, un (1) contact normalement ouvert et un (1) contact auxiliaire de réserve, normalement fermé en plus de ceux requis pour les besoins du projet.

## **2.4 TRANSFORMATEURS DE COMMANDE**

- .1 Transformateurs de commande, secs, monophasés, avec tension primaire à 600 V et tension secondaire de 120 V, munis d'un fusible au secondaire, montés en circuit avec les démarreurs.
- .2 Puissance nominale des transformateurs de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande, avec marge de sécurité de 20 %.

## **2.5 ACCESSOIRES**

- .1 Boutons-poussoirs : pour service intense.
- .2 Commutateurs : pour service intense.
- .3 Voyants lumineux : pour service intense.

## **2.6 FINITION**

- .1 Coffrets finis conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

## **2.7 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS**

- .1 Matériels identifiés conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices des démarreurs manuels, de format 1, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.
- .3 Plaques indicatrices des démarreurs magnétiques, de format 4, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les démarreurs et les dispositifs de commande. Faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande.
- .2 Installer et câbler les démarreurs et les dispositifs de commande.
- .3 S'assurer que les fusibles sont de calibre approprié.
- .4 Confirmer les renseignements figurant sur les plaques signalétiques des moteurs puis faire les réglages appropriés des dispositifs de protection contre les surcharges.

**3.2 CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ainsi qu'aux instructions du fabricant.
- .2 Actionner les interrupteurs et les contacteurs pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
- .3 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt de chaque contacteur et de chaque relais.
- .4 S'assurer que les commandes séquentielles, les verrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
  - .1 ANSI C82.1, Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
  - .1 ANSI/IEEE C62.41, Recommended Practice for Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
- .3 ASTM International Inc.
  - .1 ASTM F1137, Standard Specification for Phosphate/Oil and Phosphate/Organic Corrosion Protective Coatings for Fasteners.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .5 ICES-005, Radio Frequency Lighting Devices.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
- .7 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
  - .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire approuver par le Représentant ministériel.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents suivants conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation écrites fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, de nettoyage et d'entretien.

**1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ**

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .4 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .5 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

**Partie 2 Produits****2.1 LAMPES**

- .1 Lampes fluorescentes : T8, 32 W, culot moyen à deux (2) broches, démarrage rapide, température de couleur de 4100 K, flux lumineux initial de 2950 lumens, indice de rendu des couleurs de 80 et plus, durée de vie de 30 000 heures, ou selon les indications.
- .2 Autres types de lampes selon la liste des appareils d'éclairage.

**2.2 BALLASTS**

- .1 Ballasts pour lampes fluorescentes : homologués CBM et CSA, à faible consommation d'énergie, à circuit intégré et à gradation par circuit intégré, selon les indications.
  - .1 Tension nominale : 120 V, 60 Hz; conçus pour le nombre de lampes 32 W selon les indications, à allumage rapide.
  - .2 Ballasts entièrement fermés et conçus pour utilisation à une température ambiante de 40 degrés Celsius.
  - .3 Facteur de puissance d'au moins 95 %, à 95 % du flux lumineux nominal des lampes.
  - .4 Facteur de crête de courant : au plus 1.7.
  - .5 Harmoniques : taux global de distorsion harmonique d'au plus 10 %.
  - .6 Fréquence de fonctionnement des ballasts électroniques : au moins 20 kHz.
  - .7 Puissance totale du circuit : 62 W pour deux lampes.
  - .8 Facteur de puissance du ballast : supérieur à 0.90.
  - .9 Niveau sonore : Classe A.
  - .10 Montage : intégré au luminaire.

- .2 Garantie de 5 ans sans égard au temps d'opération annuel, et allocation de 25 \$ par ballast pour la main-d'œuvre lorsque le Propriétaire remplace les ballasts défectueux. Si un ballast ne rencontre plus les spécifications énoncées dans la présente section ou ne peut opérer les lampes selon la norme ANSI applicable, il est réputé défectueux.

## **2.3 APPAREILS À DIODES ÉLECTROLUMINESCENTES (DEL)**

- .1 Normes de référence – Appareils
  - .1 Essais photométriques conformes à IES LM-79 Approved Method: Electrical and Photometric Measurements of Solid-State Lighting Products.
  - .2 Dépréciation lumineuse déterminée selon IES LM-80 Approved Method: Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources.
  - .3 Dépréciation lumineuse à long terme déterminée selon IES TM-21 Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED Light Sources.
  - .4 UL 8750 Light Emitting Diode Equipment for Use in Lighting Products.
- .2 Normes de référence – Blocs d'alimentation
  - .1 UL 1310 Class 2 Power Units or equivalent ou équivalent CSA.
  - .2 ANSI C62.41 Catégorie A IEEE Recommended Practice for Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits.
  - .3 FCC Title 47 CFR Part 18 Electronic Code of Federal Regulations – Telecommunication – Industrial, Scientific, and Medical Equipment.
- .3 Les appareils DEL et leurs composantes doivent répondre minimalement à toutes les normes de référence indiquées ci-haut.
- .4 Chaque appareil doit être équipé d'un bloc d'alimentation compatible et installé en usine. Le tout doit être conforme pour une utilisation plénium.
- .5 Les blocs d'alimentation doivent être munis de connecteurs de couleurs déterminées selon les exigences de la norme ANSI C82.11.
- .6 Caractéristiques techniques des blocs d'alimentation :
  - .1 120 V  $\pm$  5 %, 60 Hz.
  - .2 Facteur de puissance : 90 % minimum.
  - .3 Distorsion harmonique totale : 20 % maximum.
  - .4 Niveau sonore nominal de Classe A.
  - .5 Température ambiante d'opération : 10 à 40 °C, 90 % H.R.
  - .6 Température au boîtier : 0 à 62 °C, 90 % H.R.
  - .7 Doivent tolérer sans dommage une condition de circuit ouvert ou de court-circuit sans l'apport de fusibles ou autres dispositifs de protection externes.
  - .8 Ne doivent contenir aucun BPC.
- .7 Garantie minimale de 5 ans, pièces et main d'œuvre, pour l'ensemble de l'appareil. Ceci inclut, sans s'y limiter, les diodes, les connecteurs, le bloc d'alimentation et toute autre composante nécessaire au bon fonctionnement de l'appareil.

**2.4 FINITION**

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiées CSA pour le type d'installation prévue.

**2.5 DISPOSITIFS DE RÉPARTITION LUMINEUSE**

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

**2.6 LUMINAIRES**

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.
- .2 Tous les nouveaux appareils d'éclairage, peu importe le voltage concerné, doivent être munis d'un connecteur débranchable (dispositif de sectionnement prescrit au Code) pour le raccordement du ballast. Comme le Code le demande, ce connecteur doit permettre de faire sécuritairement le service du luminaire ou ballast.

**Partie 3 Exécution****3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les luminaires aux endroits prévus, selon les indications.
- .2 Les luminaires doivent être adéquatement supportés pour le type de système de plafond dans lequel ils sont montés.

**3.2 CÂBLAGE**

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
  - .1 Poser le câblage dans des conduits rigides ou flexibles, selon les indications.

**3.3 SUPPORTS DES LUMINAIRES**

- .1 Les luminaires touchés par les présents travaux et montés en plafond suspendu devraient être supportés indépendamment du plafond et fixés à la structure de façon à demeurer horizontalement au même niveau. Une méthode de fixation devra être proposée par l'entrepreneur et approuvée par le Représentant du Ministère.

**3.4 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES**

- .1 Les luminaires montés en bandes lumineuses doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .2 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.



**3.5 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 CSA International CSA C22.2 numéro 141, Appareils autonomes d'éclairage de secours.
- .2 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les appareils d'éclairage de sécurité. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien des appareils d'éclairage de sécurité, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.

**1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les appareils d'éclairage de sécurité de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

**1.5 GARANTIE**

- .1 Pour les batteries faisant l'objet de la présente section 26 52 00 - Éclairage de sécurité, la période de garantie d'une durée de 12 mois est prolongée à 60 mois.

**Partie 2 Produits****2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Matériel d'éclairage de sécurité : conforme à la norme CSA C22.2 numéro 141.
- .2 Tension d'alimentation : 120 V, c.a.
- .3 Tension de sortie : selon les besoins en V c.c.
- .4 Durée de fonctionnement : 60 minutes
- .5 Batterie : scellée, sans entretien.
- .6 Chargeur : à semiconducteurs; régimes de charge multiples; régulation de tension/courant; compensation inverse de température; protection contre les courts-circuits; tension de sortie régulée avec une précision de +/- 0.01 V, pour une variation de 10 % de la tension à l'entrée.
- .7 Circuit de commutation à semiconducteurs.
- .8 Interrupteur basse tension : à semiconducteurs, modulaire, fonctionnant à 80 % de la tension de sortie des accumulateurs.
- .9 Voyants lumineux : à semiconducteurs, fournissant les indications « Alimentation en c.a. ».
- .10 Projecteurs : montés sur le coffret du bloc d'éclairage ou montés à distance selon les indications, réglables sur 345 degrés horizontalement et sur 180 degrés verticalement, munis de lampes selon les indications.
- .11 Coffret : pour montage directement au mur ou sur une tablette et comportant des débouchures pour le raccordement de conduits; muni d'un panneau avant amovible ou à charnières facilitant l'accès aux batteries.
- .12 Fini : de couleur standard.
- .13 Accessoires
  - .1 Commutateur d'essai.
  - .2 Blocs de raccordement pour entrée c.a. et sortie c.c. à l'intérieur du coffret.
  - .3 Console de montage.
  - .4 Fiche et cordon de raccordement au secteur en c.a.

**2.2 RACCORDEMENT DES PROJECTEURS MONTÉS À DISTANCE**

- .1 Conduits : de type EMT, conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .2 Conducteurs : de type RW90, conformes à la section 26 05 21 - Fils et câbles (0 - 1000 V), de grosseur selon les besoins.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des appareils d'éclairage de sécurité, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer selon les indications les blocs autonomes d'éclairage ainsi que les projecteurs montés à distance.
- .2 Orienter les projecteurs selon les indications.
- .3 Raccorder les indicateurs de sortie lumineux aux blocs autonomes d'éclairage de sécurité.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.4 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 d'éclairage de sécurité.

**FIN DE LA SECTION**

**Partie 1 Général****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
  - .1 CSA C22.2 numéro 141, Appareils autonomes d'éclairage de secours.
  - .2 CSA C860, Performances des enseignes de sortie à éclairage interne.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
  - .1 NFPA 101, Life Safety Code.
- .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .3 Soumettre les fiches signalétiques du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), conformément aux prescriptions de la section 02 81 01 - Matières dangereuses.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
  - .1 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant et indiquer les méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, de nettoyage.

**Partie 2 Produit****2.1 APPAREILS STANDARD**

- .1 Indicateurs lumineux de sortie : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 141 et à la norme CSA C860.
- .2 Boîtier : selon les indications.
- .3 Plaques avant et arrière : selon les indications.
- .4 Lampes : LED, fonctionnant sous une tension de 120 V, d'une durée de vie utile de plus de 50 000 heures.

- .5 Indicateurs à flux lumineux dirigé vers le bas : à surface inférieure constituée d'un réflecteur en verre blanc.
- .6 Les indicateurs seront reliés à la fois au réseau 120 V et au circuit c. c. de l'éclairage de sécurité.
- .7 Plaque avant demeurant solidaire du boîtier au moment du remplacement des lampes.

## **2.2 MODÈLE de type « X »**

- .1 Montage au mur ou au plafond.
- .2 Type à simple ou double face(s), selon les indications.
- .3 Flèche à droite, à gauche ou dans les deux sens, selon les indications.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, recommandations et 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.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer les indicateurs lumineux de sortie conformément aux instructions du fabricant, aux exigences d'homologation, à la norme NFPA et aux exigences des organismes de réglementation locaux.
- .2 Raccorder les indicateurs de sortie au circuit d'éclairage qui leur est destiné et au circuit d'éclairage de sécurité (batteries).
- .3 S'assurer que le disjoncteur du circuit des indicateurs de sortie est verrouillé en position fermée (« sous tension »).

### **3.3 NETTOYAGE**

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils ainsi que l'équipement utilisé.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1.1 <u>Sections connexes</u>        | <ul style="list-style-type: none"><li>.1 Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.</li><li>.2 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits, pour ce qui est des conduits.</li></ul>  |
| 1.2 <u>Documents de référence</u>   | <ul style="list-style-type: none"><li>.1 Service correctionnel du Canada – Direction des services techniques – Systèmes électroniques<ul style="list-style-type: none"><li>.1 SE/ET-0101 Énoncé des travaux de Génie électronique – Acquisition et installation de systèmes électroniques de sécurité.</li><li>.2 SE/ET-0102 Énoncé des travaux de Génie électronique – Contrôle de la qualité des opérations d'approvisionnement et d'installation de systèmes de sécurité électronique.</li></ul></li></ul>  |
| 1.3 <u>Normes de référence</u>      | <ul style="list-style-type: none"><li>.1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.</li><li>.2 EIA-310-D Electronic Industry Association Standard for Racks, Panels and Associated Equipment.</li><li>.3 Underwriters' Laboratories (UL)<ul style="list-style-type: none"><li>.1 UL 294-2009, Access Control System Units.</li><li>.2 UL 1076-2005, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.</li></ul></li><li>.4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)<ul style="list-style-type: none"><li>.1 CAN/ULC-S316-14 Standard for Performance of Video Surveillance Systems.</li></ul></li></ul>  |
| 1.4 <u>Définitions</u>              | <ul style="list-style-type: none"><li>.1 ASC Alimentation sans coupure</li><li>.2 CSA Association canadienne de normalisation</li><li>.3 EIA Electronic Industries Association</li><li>.4 SCC Service correctionnel Canada</li></ul>   |
| 1.5 <u>Exigences de performance</u> | <ul style="list-style-type: none"><li>.1 Tous les fils, câbles et connecteurs doivent être identifiés aux deux (2) extrémités et porter le même numéro en caractère d'imprimerie à chacune des extrémités selon une technique de marquage permanente résistante à l'eau, au solvant et à l'huile.</li><li>.2 Les conducteurs qui alimentent les dispositifs ne doivent pas être sollicités à plus de 80% de leur capacité.</li><li>.3 Aucun câble ne doit être inférieur aux recommandations du manufacturier.</li><li>.4 Selon l'emplacement des câbles, aucun câble ne doit être inférieur aux exigences du tableau 19 du code de construction du Québec Chapitre V Électricité.</li></ul> |

1.6 Documents/  
échantillons à  
soumettre

- .1 Spécifications de documentation
  - .1 Toute la documentation de soutien définitive fournie relativement au câblage doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur s'y rapportant.
  - .2 La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Conception préliminaire :
  - .1 Le plan de conception préliminaire de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception préliminaire (RCP) par le responsable de la conception ou par son représentant. Ce plan doit comprendre les spécifications, les dessins et le RCP approuvé.
- .3 L'entrepreneur doit préparer et présenter deux (2) exemplaires du RCP au responsable de la conception et un (1) exemplaire au responsable du contrat au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCP. Le RCP doit comprendre :
  - .1 Les spécifications sur la performance comprenant les schémas fonctionnels du système proposé. L'analyse technique et les données sur la performance du matériel doivent permettre de confirmer les spécifications du système;
  - .2 Les plans préliminaires du matériel y compris les consoles de commande et les baies de matériel;
  - .3 La liste du matériel standard comprenant le numéro de pièce, le modèle, le nom du fabricant et la quantité pour chaque article;
  - .4 La liste du matériel sur mesure comprenant le modèle et la quantité pour chaque article;
  - .5 Les schémas fonctionnels pour tout le matériel sur mesure;
  - .6 Les dessins conceptuels pour tout le matériel sur mesure;
  - .7 Le plan proposé pour l'assurance-produits;
  - .8 Le plan proposé pour la maintenance;
  - .9 Le plan proposé pour l'approvisionnement en pièces de rechange;
  - .10 Le plan proposé pour la formation.
- .4 Examen de conception préliminaire :
  - .1 L'entrepreneur doit se charger d'organiser la réunion d'examen du contenu du RCP. Il doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Le responsable de la conception indiquera toute partie du RCP qui ne répond pas aux exigences du SCC.
- .5 Conception définitive :
  - .1 Le plan de conception définitive de référence est établi suite à



l'examen et à l'approbation du rapport de conception définitive (RCD) par le responsable de la conception. Il sert de base au contrôle des changements apportés à la conception et à la performance du matériel. Le RCD doit comprendre :

- .1 Tous les éléments inclus dans le plan de conception préliminaire de référence;
  - .2 Des maquettes de la console de commande, les considérations ergonomiques, etc. au besoin;
  - .3 Les dessins et les descriptions opérationnelles du matériel sur mesure, y compris les spécifications de l'interface;
  - .4 Les dessins et les instructions d'installation;
  - .5 Le modèle et l'analyse de disponibilité mis à jour en fonction de la conception définitive du système et du matériel sélectionné.
- .2 Le RCD doit être préparé conformément aux pratiques commerciales recommandées. Deux (2) exemplaires du RCD doivent être remis au responsable de la conception au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCD.
- .6 Examen de conception définitive :
- .1 Une réunion d'examen du contenu du RCD doit être tenue. L'entrepreneur doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Tout le personnel de l'entrepreneur responsable de la conception technique du système/matériel doit être disponible.

#### 1.7 Garantie

- .1 La garantie est applicable sur tous les matériaux et doit inclure les coûts de la main-d'œuvre, des équipements et matériaux pour les services suivants:
  - .1 Remplacement et réparation de pièces défectueuses;
  - .2 Support technique pour les ajouts éventuels.
- .2 Durant la période de garantie, en cas de panne d'une ou plusieurs dispositifs de différents systèmes, il doit être possible de rejoindre le personnel de service en tout temps, 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Ce personnel de service doit se rendre sur les lieux et localiser la panne dans les 4 heures suivant l'appel de service, puis réparer la panne dans les plus brefs délais afin de perturber le moins possible les opérations du Maître de l'ouvrage et le niveau de sécurité des installations.
- .3 L'Entrepreneur doit conserver dans son inventaire la quantité de pièces de rechange nécessaires pour se conformer aux exigences demandées.
- .4 Lorsqu'un manufacturier offre une garantie supérieure à celle demandée aux conditions générales sur une pièce d'équipement, l'Entrepreneur doit transférer cette garantie à l'utilisateur du système.
- .5 La garantie ne peut être inférieure à 1 an à compter de l'acceptation des travaux.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/ matériel

- .1 Les conduits extérieurs sont inclus au contrat sauf si indiqué autrement sur les plans.
- .2 Les conduits à l'intérieur sont inclus au contrat sauf si indiqué autrement sur les plans.
- .3 La distribution 120 volts CA entre le panneau électrique et la boîte de jonction ou la prise de courant est inclus au contrat.
- .4 La distribution 120 volts CA entre les équipements de sécurité et la boîte de jonction ou la prise de courant est inclus au contrat.
- .5 **CÂBLAGE RÉSEAUTIQUE**
  - .1 Application GIGABIT ETHERNET;
  - .2 Rencontre les normes de la série TIA/EIA-568 Catégorie 6 (568A ou 568B à déterminer);
  - .3 4 paires torsadées de calibre 24 minimum;
  - .4 Fabrication en usine pour toute longueur inférieure à 6 mètres;
  - .5 De longueur appropriée (éviter les câbles trop longs);
  - .6 Certifié FT6;
  - .7 Résister à des conditions mouillées lorsqu'il est installé à l'extérieur dans des conduits souterrains.
- .6 **CÂBLAGE ALIMENTATION (24 volts et moins)**
  - .1 Application verrou électrique, électroaimant et équipements similaires;
  - .2 1 paire de calibre 16 en cuivre multibrin (augmenter le calibre en fonction de la chute de tension et la consommation);
  - .3 Résister à des conditions mouillées lorsqu'il est installé à l'extérieur dans des conduits souterrains.
  - .4 Certifié FT4.
- .7 **CÂBLAGE ALIMENTATION (120 volts)**
  - .1 Application bloc d'alimentation, contrôleurs et équipements similaires;
  - .2 1 paire de calibre 12 minimum en cuivre avec mise à la terre isolée de couleur verte (augmenter le calibre en fonction de la chute de tension et la consommation);
  - .3 Pour installation dans un conduit;
  - .4 Certifié FT4;
  - .5 Résister à des conditions mouillées lorsqu'il est installé à l'extérieur dans des conduits souterrains.

**.8 CÂBLAGE SUPERVISION**

- .1 Application points de supervision et équipements similaires;
- .2 2 paires de calibre 22 minimum (augmenter le calibre en fonction de la chute de tension et la consommation);
- .3 Certifié FT4;
- .4 Résister à des conditions mouillées lorsqu'il est installé à l'extérieur dans des conduits souterrains.

**.9 CONNECTEUR RÉSEAU**

- .1 Suivre le standard du maître de l'ouvrage (568A ou 568B à déterminer)
- .2 Modèle adapté pour le câble réseau sélectionné;
- .3 Rencontrer l'exigence 1000BASE-T.

**.10 CONNECTEUR DE JOINTS FIL À FIL**

- .1 Type à compression;
- .2 Avec gel contre la corrosion et l'humidité.

**.11 CONNECTEUR DE JOINTS FIL À VIS**

- .1 Type à fourchette ou à anneau;
- .2 De dimension adaptée aux vis et au calibre des conducteurs.

**.12 AMÉNAGEMENT DES CABINETS D'ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ**

- .1 Prévoir des manchons pour relier les boîtiers entre eux (aucun câblage apparent entre les boîtiers d'équipements);
- .2 Prévoir des attaches de type VELCRO pour fixer les câbles entre eux dans les boîtiers d'équipements;
- .3 Soumettre des plans d'encombrement à l'échelle pour examen avant de débiter les travaux.

**PARTIE 3 - EXÉCUTION**

**3.1 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 indiqués dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

**3.2 Installation du système intégré de sécurité**

**.1 CÂBLAGE**

- .1 Sertir les câbles à l'aide d'outil désigné pour faire ce travail (couteau à proscrire);
- .2 Le câblage doit voyager dans les corridors et suivre les axes de l'édifice (pas de raccourci en diagonale);

- .3 Tout le câblage doit être installé dans des conduit qui ont été fixé à la structure;
- .4 Le câblage doit être regroupé;
- .5 Prévoir des protecteurs de câble lorsque l'on passe à travers des boîtiers ou boîtes électriques;
- .6 Tirer les câbles de façon à ne pas les endommager ni réduire la performance. De plus les câbles doivent être éloignés de toutes sources pouvant affecter le résultat du signal.
- .7 Il est interdit de faire des épissures sur les câbles.
- .8 Éviter les effets d'antenne lorsque le câble n'est pas raccordé à une extrémité. Prévoir la mise à la terre selon les exigences des manufacturiers.

**.2 CONNECTEUR (TOUS LES TYPES)**

- .1 Faire les raccords à l'aide d'outil désigné pour faire ce travail (pince à proscrire).

**.3 AMÉNAGEMENT DES SALLES D'ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ SATELLITE**

- .1 Éviter de croiser des sources 120 volts avec du bas voltage;
- .2 Optimiser l'espace disponible et prévoir pour l'expansion future.

FIN DE SECTION

**Partie 1 Général****1.1 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les canalisations pour réseaux de télécommunications. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

**1.2 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et le matériel, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les canalisations pour réseaux de télécommunications de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
  - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

**Partie 2 Produits****2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Réseau de canalisations de télécommunications et de sécurité, y compris les boîtes de sortie et les couvercles, les armoires de connexion, de distribution, les conduits, les chemins de câbles, les boîtes de tirage, les manchons et les capuchons, les fils de tirage, les colonnettes de branchement, les accessoires de service et les conduits encastrés dans le béton.
- .2 Réseau de distribution en plafond par conduits.

**2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL**

- .1 Conduits : de type EMT, conformes à section 26 05 34 - Conduits, attaches et raccords de conduits.
- .2 Boîtes de jonction et armoires : conformes à la section 26 05 31 - Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition.
- .3 Boîtes de sortie : boîtes de dérivation, et raccords conformes à la section 26 05 31 - Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition.
- .4 Ruban de tirage : ruban en polypropylène.
- .5 Le diamètre des conduits pour les télécoms (data et téléphone) et la câblodistribution ne sera pas inférieur aux exigences du tableau suivant :

Grosueur du conduit	Nombre maximum de câbles
21 mm (¾")	3
27 mm (1")	6
35 mm (1¼")	10
41 mm (1½")	14
53 mm (2")	20
63 mm (2½")	30
78 mm (3")	40

- .6 Le diamètre des conduits pour la sécurité sera tel qu'indiqué aux plans ou par le consultant en sécurité.

**Partie 3 Exécution****3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des canalisations pour réseaux de télécommunications, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

**3.2 INSTALLATION**

- .1 Coordonner l'installation du réseau de canalisations vides avec le représentant ministériel de services partagés Canada (SPC) et le tiers à qui il aura donné le mandat de fourniture et installation du câblage des technologie de l'information et de communication.
- .2 Installer le réseau de canalisations vides et tout le matériel ci-après, nécessaires pour réaliser un réseau complet : réseau de distribution en plafond, armoires de connexion, boîtes de sortie, boîtes de plancher, boîtes de tirage, couvercles, conduits, manchons, chemins de câbles, colonnettes de branchement, accessoires divers et matériel de positionnement.
- .3 Acheminer tous les conduits vers l'emplacement des armoires de connexions qui seront situées dans le corridor de services.

**3.3 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 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, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

**3.4 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 canalisations pour réseaux de télécommunications.

**FIN DE LA SECTION**

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Section 27 05 14A - Télécommunications - Câblage intérieur.
- .3 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits, pour ce qui est des conduits.

### 1.2 Documents de référence

- .1 Service correctionnel du Canada – Direction des services techniques – Systèmes électroniques
  - .1 SE/ET-0101 Énoncé des travaux de Génie électronique – Acquisition et installation de systèmes électroniques de sécurité.
  - .2 SE/ET-0102 Énoncé des travaux de Génie électronique – Contrôle de la qualité des opérations d'approvisionnement et d'installation de systèmes de sécurité électronique.
  - .3 SE/STE-0101, Spécification technique en électronique - Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux.
- .2 Electronic Industries Association (EIA)
  - .1 EIA-310-C Electronic Industry Association Standard for Racks, Panels and Associated Equipment.

### 1.3 Normes de référence

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .2 EIA-310-D Electronic Industry Association Standard for Racks, Panels and Associated Equipment.
- .3 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 294-2009, Access Control System Units.
  - .2 UL 1076-2005, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S316-14 Standard for Performance of Video Surveillance Systems.

### 1.4 Définitions

- .1 CSA : Canadian Standards Association.
- .2 EST : Énoncé des spécifications techniques



- .3 SCC : Service correctionnel du Canada
- .4 PCCC : Poste central de commande et de communications.
- .5 PCU : Poste de contrôle d'unité.
- .6 UL : Underwriters Laboratories Inc.
- .7 ULC : Underwriters Laboratories of Canada.
- .8 EIA : Electronic Industries Association.

1.5 Exigences de performance

- .1 Le service après-vente (main-d'œuvre et pièce) ne doit pas être à l'usage exclusif de l'Entrepreneur qui obtient le contrat. Les dispositifs doivent être commercialement disponibles dans la région de Joliette et en périphérie par d'autres installateurs, et à un prix comparable à la compétition.
- .2 Les pièces secondaires telles que les relais, les minuteries, etc. doivent être solidement fixées à l'aide de vis ou de rail. (L'utilisation de ruban gommé est à proscrire).
- .3 Le système doit être de conception modulaire, c'est à dire qu'il sera constitué d'unités de base mécaniquement indépendantes (armoire, châssis, cartes, circuits imprimés, connecteurs, blocs d'alimentation, les terminaux de raccordement, etc.). Chacune des unités de base doit être facile à installer ou à démonter. Les raccords entre les unités se feront par des câbles terminés par des connecteurs.
- .4 Le fonctionnement, l'entretien, la maintenance et l'essai du système doivent être simples; le système doit également être facilement extensible.
- .5 Le dommage causé par la défaillance d'un dispositif dans un système doit se limiter à ce dispositif et ne doit pas affecter les autres dispositifs du système. L'Entrepreneur doit concevoir l'architecture du système de sonorisation de façon à assurer la continuité des opérations.
- .6 Afin de les rendre électriquement étanches aux champs électromagnétiques, toutes les pièces métalliques majeures (bâtis, armoires et pupitres) doivent être mises à la terre à la grille de mise à la terre de l'édifice. La mise à la terre doit être faite conformément aux recommandations du fabricant. Tous les blindages de câbles doivent être mis à la terre mais en un seul point sur chacune des sections sauf si indiqué autrement dans les exigences du fabricant.
- .7 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent afin d'assurer le bon fonctionnement des dispositifs du système à l'intérieur des écarts définis ci-après, ou selon les écarts définis par le

manufacturier lorsque ces écarts sont plus exigeants. Les dispositifs du système doivent être conçus de manière à fonctionner à l'intérieur des conditions ambiantes suivantes:

.1 Dispositifs informatiques

.1 Température: 10° à 30° Celsius

.2 Humidité: 20 à 80 %

.2 Dispositifs installés à l'intérieur

.1 Température: 0° à 40° Celsius

.2 Humidité: 10 à 90 %

.8 La codification des équipements et des câbles est planifiée selon un standard pour faciliter le repérage.

.1 L'Entrepreneur est responsable de la fourniture et de l'installation de cette codification.

.2 L'Entrepreneur doit s'assurer que les différents sous-ensembles, équipements et dispositifs du système sont proprement identifiés.

.3 Tous les fils, câbles et connecteurs doivent être identifiés aux deux (2) extrémités et porter le même numéro en caractère d'imprimerie à chacune des extrémités selon une technique de marquage permanente résistante à l'eau, au solvant et à l'huile.

.9 L'installation d'autocollants ou de vignettes mentionnant le nom de l'Entrepreneur, d'un sous-traitant ou d'un fournisseur devra être approuvée par le représentant du Ministère.

1.6 Documents/  
échantillons à  
soumettre

.1 Spécifications de documentation

.1 Toute la documentation de soutien définitive fournie relativement au système de sonorisation doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur s'y rapportant.

.2 La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

.2 Conception préliminaire :

.1 Le plan de conception préliminaire de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception préliminaire (RCP) par le responsable de la conception ou par son représentant. Ce plan doit comprendre les spécifications, les dessins et le RCP approuvé.

.2 L'entrepreneur doit préparer et présenter deux (2) exemplaires du RCP au responsable de la conception et un (1) exemplaire au responsable du contrat au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCP. Le RCP doit comprendre :

- .1 Les spécifications sur la performance comprenant les schémas fonctionnels du système proposé. L'analyse technique et les données sur la performance du matériel doivent permettre de confirmer les spécifications du système;
- .2 Les plans préliminaires du matériel y compris les consoles de commande et les baies de matériel;
- .3 La liste du matériel standard comprenant le numéro de pièce, le modèle, le nom du fabricant et la quantité pour chaque article;
- .4 La liste du matériel sur mesure comprenant le modèle et la quantité pour chaque article;
- .5 Les schémas fonctionnels pour tout le matériel sur mesure;
- .6 Les dessins conceptuels pour tout le matériel sur mesure;
- .7 Le plan proposé pour l'assurance-produits;
- .8 Le plan proposé pour la maintenance;
- .9 Le plan proposé pour l'approvisionnement en pièces de rechange;
- .10 Le plan proposé pour la formation.

.3 Examen de conception préliminaire :

- .1 L'entrepreneur doit se charger d'organiser la réunion d'examen du contenu du RCP. Il doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Le responsable de la conception indiquera toute partie du RCP qui ne répond pas aux exigences du SCC.

.4 Conception définitive :

- .1 Le plan de conception définitive de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception définitive (RCD) par le responsable de la conception. Il sert de base au contrôle des changements apportés à la conception et à la performance du matériel. Le RCD doit comprendre :
  - .1 Tous les éléments inclus dans le plan de conception préliminaire de référence;
  - .2 Des maquettes de la console de commande, les considérations ergonomiques, etc. au besoin;
  - .3 Les dessins et les descriptions opérationnelles du matériel sur mesure, y compris les spécifications de l'interface;
  - .4 Les dessins et les instructions d'installation;
  - .5 Le modèle et l'analyse de disponibilité mis à jour en fonction de la conception définitive du système et du matériel sélectionné.
- .2 Le RCD doit être préparé conformément aux pratiques

commerciales recommandées. Deux (2) exemplaires du RCD doivent être remis au responsable de la conception au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCD.

.5 Examen de conception définitive :

- .1 Une réunion d'examen du contenu du RCD doit être tenue. L'entrepreneur doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Tout le personnel de l'entrepreneur responsable de la conception technique du système/matériel doit être disponible.

1.7 Généralités

- .1 Le système doit être constitué de matériel standard dans toute la mesure du possible. L'utilisation de matériel de conception nouvelle doit être restreinte aux interfaces, consoles ou panneaux de commande communs ou aux dispositifs uniques qu'il n'est pas possible de trouver dans le commerce.
- .2 La conception doit notamment viser à réduire à un minimum le nombre de fils requis entre tous les éléments du système.
- .3 La planification du système doit utiliser une approche de diversité dans l'espace, de sorte que la perte d'un trajet d'interconnexion ne nuise pas au fonctionnement de l'ensemble du système.
- .4 La Division des services d'ingénierie de SCC a établi des spécifications techniques et des normes s'appliquant au matériel pour des systèmes de sécurité électroniques particuliers, lesquels doivent répondre à des critères très précis et rigoureux en matière de performance opérationnelle, décrits dans les Normes en électronique. L'acceptabilité technique de ces systèmes signifie que l'équipement est conforme aux spécifications et aux normes applicables de SCC.
- .5 Le processus d'approbation technique comprend une évaluation du système et des sous-systèmes en conformité avec les spécifications de SCC dans l'un des établissements de SCC, ou une évaluation dans un établissement de SCC où l'on vérifie l'efficacité des technologies proposées lorsqu'elles doivent être appliquées dans les conditions restrictives de l'environnement opérationnel.
- .6 Le SCC doit également vérifier en détail le respect des spécifications techniques s'appliquant au système en question. Le SCC peut, s'il le juge nécessaire, exiger du fournisseur qu'il organise une démonstration complète sur place. Pour certaines spécifications, le SCC se fiera aux résultats des essais menés par le fabricant dans un établissement d'essai indépendant jugé acceptable par le SCC.
- .7 Il incombe au fournisseur de soumettre à l'évaluation du SCC toute modification apportée aux produits. L'homologation du matériel est un processus permanent, et un fournisseur peut à tout moment demander

une évaluation. Les spécifications et les normes du SCC sont mises à la disposition de tout fournisseur qui en fait la demande. Toute amélioration ou tout nouveau produit doit être soumis au responsable technique, Division des services d'ingénierie du SCC, dans un délai raisonnable avant tout processus d'appel d'offres afin d'allouer une période d'évaluation suffisante, qui pourrait durer jusqu'à seize (16) mois.

- .8 Toute commande de matériel passée avant l'approbation du rapport de conception du système de commande des portes/barrières/grilles sera aux risques de l'entrepreneur. Le responsable de la conception peut autoriser l'achat de certains articles assujettis à de longs délais de livraison au moment de l'étude préliminaire de conception du système proposé ou peu après.

#### 1.8 Description du système

- .1 L'utilité du système de sonorisation est de fournir au personnel de l'établissement un moyen de faire des annonces dans un secteur donné de l'établissement ou dans l'ensemble de celui-ci. Le système de sonorisation doit principalement permettre au personnel de l'établissement d'appeler un détenu ou un groupe de détenus et de faire des annonces prioritaires dans des situations d'urgence comme en cas d'incendie ou d'agitation, notamment. L'entrepreneur doit concevoir, fournir, installer et essayer un système de sonorisation pour le système périmétrique de détection des intrusions, ainsi qu'assurer la formation et produire la documentation s'y rapportant, conformément aux exigences de la spécification.
- .2 Capacité du système :
  - .1 Le ou les postes de commande peuvent être reliés à l'installation téléphonique de l'établissement ou être autonomes. Dans l'un ou l'autre cas, on doit pouvoir, à partir du ou des postes de commande, sélectionner simultanément tout nombre de secteurs en actionnant les commandes correspondantes. On doit également être en mesure, à partir du ou des postes de commande secondaires, de sélectionner plus d'un sous-secteur à la fois ou de faire une ANNONCE GÉNÉRALE dans tous les sous-secteurs d'un secteur donné.
  - .2 Le système doit être de conception modulaire et permettre la mise en place ultérieure de postes de commande et de haut-parleurs additionnels sans modification du matériel existant.
- .3 Configuration du système
  - .1 Le système de sonorisation doit se diviser fonctionnellement en un certain nombre de secteurs et sous-secteurs correspondant aux différentes zones désignées de l'établissement. Les secteurs visés, ainsi que le nombre de postes de commande et leur emplacement seront indiqués dans l'EST. La quantité et l'emplacement des divers

éléments matériels qui composent le système complet de sonorisation seront également inclus.

- .2 Le système doit se composer des éléments suivants :
  - .1 un ou plusieurs postes de commande principaux, composés chacun d'un panneau de commande principal et d'un microphone ou appareil de téléphone de l'établissement;
  - .2 un ou plusieurs postes de commande secondaires, composés chacun d'un panneau de commande secondaire et d'un microphone ou appareil de téléphone de l'établissement;
  - .3 une ou plusieurs unités de haut-parleur, composées chacune d'un haut-parleur et d'un transformateur, d'une enceinte et d'un écran acoustique ou pavillon;
  - .4 équipement commun (amplificateurs, blocs d'alimentation, commutateurs et composants similaires);
  - .5 fils d'interconnexion, câblage et composants similaires; et
  - .6 conduits, fourreaux, boîtes à prises et composants similaires.
- .4 Le système doit être de type à tension constante et transformateurs à prise sélectionnable permettant le réglage de la puissance de sortie audio de chaque haut-parleur.

#### 1.9 Matériel de remplacement

- .1 Spécifications de soutien
  - .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système de commande des portes/barrières/grilles doivent être conformes aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Maintenance et pièces de rechange
  - .1 L'entrepreneur doit fournir des plans de soutien à la maintenance et à l'approvisionnement des pièces de rechange pour fins d'approbation par le responsable de la conception. Ces plans doivent être remis aux dates indiquées dans le calendrier.
- .3 Plan de maintenance
  - .1 Le plan de maintenance doit décrire la démarche, les procédures et le calendrier de maintenance préventive (MP), les méthodes et les temps de réponse relatifs à la maintenance corrective (MC) ainsi que la durée moyenne des réparations (MTTR) pour tous les systèmes. Le plan doit recommander les outils, les gabarits et le matériel d'essai et décrire en détail la méthode d'affectation du personnel recommandé pour le système. Le plan définitif de soutien à la maintenance sera émis sous réserve de l'approbation du responsable de la conception.
- .4 Plan d'approvisionnement en pièces de rechange

.1 Le plan d'approvisionnement en pièces de rechange doit comprendre la liste des pièces de rechange requises et la quantité recommandée pour chacune. Les recommandations sur la quantité devront être appuyées par l'analyse de la disponibilité et de la fiabilité du système et par les résultats techniques disponibles. L'entrepreneur doit identifier les pièces de rechange et les éléments par leur numéro de code du fabricant et faire des renvois au numéro de pièce utilisé par le fournisseur de matériel.

.5 Liste des pièces de rechange

.1 La liste des pièces de rechange doit comprendre les renseignements suivants :

- .1 Les pièces de rechange et les sous-ensembles ainsi que les quantités recommandées;
- .2 Une liste des renvois entre les codes de fournisseurs et les numéros de code du fabricant;
- .3 Les prix unitaire et calculé pour l'entreposage;
- .4 La durée de vie prévue ou la consommation annuelle pour chaque pièce.

.6 L'entrepreneur doit tenir à jour le plan d'approvisionnement des pièces de rechange jusqu'à la fin de la période de garantie et doit s'assurer que toute modification entraînée par des modifications à la conception est intégrée dans la liste des pièces de rechange.

1.10 Garantie

.1 Garantie prévue au contrat : Les conditions suivantes s'ajoutent aux conditions générales. Advenant une contradiction entre les deux conditions, les conditions les plus sévères s'appliquent.

.2 La garantie est applicable sur tous les dispositifs matériels et doit inclure les coûts de la main-d'œuvre, des équipements et matériaux pour les services suivants :

- .1 Entretien préventif.
- .2 Remplacement et réparation de pièces défectueuses.
- .3 Support technique pour les ajouts éventuels.
- .4 Déplacement pour se rendre sur les lieux.

.3 Durant la période de garantie, en cas de panne d'une ou plusieurs dispositifs de différents systèmes, il doit être possible de rejoindre le personnel de service en tout temps, 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Ce personnel de service doit se rendre sur les lieux et localiser la panne dans les 4 heures suivant l'appel de service, puis réparer la panne dans les plus brefs délais afin de perturber le moins possible les opérations du représentant du Ministère et le niveau de

sécurité des installations.

- .4 L'Entrepreneur doit conserver dans son inventaire la quantité de pièces de rechange nécessaires pour se conformer aux exigences demandées.
- .5 Lorsqu'un manufacturier offre une garantie supérieure à celle demandée aux conditions générales sur une pièce d'équipement, l'Entrepreneur doit transférer cette garantie à l'utilisateur du système.
- .6 La garantie ne peut être inférieure à 1 an à compter de l'acceptation final des travaux.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/ matériel

- .1 Les matériaux du système doivent répondre aux exigences du document de spécification technique en électronique – Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux SE/STE-0101 Révision 2 (8 mars 2002).
- .2 Conduits : conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Conducteurs pour systèmes de communication : selon les indications du manufacturier, conformes à la section 27 05 14A – Fils et câbles-Pour les systèmes de sécurité.

### 2.2 Cycle de fonctionnement

- .1 Le système ainsi que tout le matériel connexe doivent être en mesure de fonctionner 24 heures par jour sept jours par semaine, et être homologués à cette fin.

### 2.3 Composants

- .1 **ENSEMBLE DE HAUT-PARLEUR**
  - .1 Les ensembles de haut-parleur doivent se composer des éléments suivants : un haut-parleur et un transformateur d'alimentation, une enceinte et un écran acoustique.
  - .2 Selon l'emplacement, haut-parleurs intérieurs pour montage au plafond/mur, haut-parleurs pour aires intérieures étendues.
  - .3 Tous les ensembles doivent présenter une résistance élevée aux tentatives d'endommagement ou de destruction. L'entrepreneur doit soumettre un spécimen de chaque modèle à l'approbation du responsable de la conception avant le processus d'approvisionnement.
  - .4 Les haut-parleurs doivent être de la série SD72WV tel que l'existant.



## .2 HAUT-PARLEUR

- .1 Les nouveaux haut-parleurs doivent être de la même puissance que ceux existant qu'ils remplacent et être compatibles avec l'enceinte dans laquelle ils sont montés.

## .3 ENCEINTES

- .1 Les enceintes de haut-parleur doivent être de type robuste résistant aux tentatives d'endommagement. Elles doivent de plus être exemptes de résonances mécaniques nuisant au rendement du système ou à la qualité du son.
- .2 Fournir la protection requise pour les haut-parleurs installés dans des endroits où ils peuvent être endommagés par les détenus.

## .4 ÉCRANS ACOUSTIQUES

- .1 L'écran acoustique utilisé avec l'enceinte du haut-parleur doit être en acier épais et être fixé à l'enceinte au moyen de vis anti-sabotage. L'écran doit être conçu pour assurer une bonne dispersion du son dans l'aire visée et doit protéger le haut-parleur contre l'introduction de corps étrangers comme des crayons, cordes de piano et objets similaires.

## .5 TRANSFORMATEURS

- .1 Le transformateur qui fait partie de l'ensemble de haut-parleur doit être doté d'un certain nombre de prises sélectionnables permettant le réglage sur place du niveau de puissance requis pour chaque haut-parleur.

## .6 SPÉCIFICATIONS ENVIRONNEMENTALES

- .1 Le système doit être installé conformément aux exigences des documents d'énoncé des travaux SE/STE-0101, Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux, Révision 2 (8 mars 2002).

## .7 SPÉCIFICATIONS D'ALIMENTATION

- .1 Le système doit être installé conformément aux exigences des documents d'énoncé des travaux SE/STE-0101, Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux, Révision 2 (8 mars 2002).

### PARTIE 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 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 paraissant dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

#### 3.2 Sommaire des travaux

- .1 Le système de sonorisation est existant et est conçu sur une architecture des produits du manufacturier Innovative Electronic Design.
- .2 Le système de sonorisation du secteur touché par les travaux compte quatre (4) haut-parleurs situés dans le secteur de la cuisine et dans le secteur du quai des réception/expédition.
- .3 Les haut-parleurs du secteur de la cuisine se raccordent à un haut-parleur localisé dans la passerelle technique. Le haut-parleur localisé dans le secteur du quai de réception/expédition se raccorde au haut-parleur localisé dans la section entreposage.
- .4 L'entrepreneur doit prévoir au début des travaux le retrait des quatre (4) haut-parleurs et de retirer les câbles jusqu'aux premier haut-parleurs localisé en dehors de la zone de travaux. L'Entrepreneur doit s'assurer que le retrait temporaire des câbles des haut-parleurs ne doit pas affecter les performances du système pour tous les autres haut-parleurs sur les mêmes zones.
- .5 Suite aux travaux de démolition, l'entrepreneur devra prévoir le remplacement de ces quatre (4) haut-parleurs et l'ajout de quatre (4) nouveaux haut-parleurs aux endroits indiqués sur le plan. Les quatre (4) nouveaux haut-parleurs doivent se raccorder au haut-parleur localisé dans la section entreposage.
- .6 L'entrepreneur doit prévoir que la configuration du système n'est pas modifiée, la programmation des haut-parleurs demeure la même. L'entrepreneur doit prévoir la coordination avec le client pour le remplacement et l'ajout des nouveaux haut-parleurs.
- .7 L'Entrepreneur doit prévoir le remplacement et l'ajout des ensembles de haut-parleurs selon les spécifications technique décrit au devis et au document « Spécification technique en électronique - Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux SE/STE-0101 ».

#### 3.3 Installation

- .1 Installer le matériel selon les indications et selon les instructions du fabricant.

.2 Spécifications d'installation

- .1 Le système doit être installé conformément aux exigences des documents d'énoncé des travaux SE/ET-0101 et SE/ET-0102.
- .2 Le système doit répondre aux exigences du document de spécification technique en électronique – Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux SE/STE-0101 Révision 2 (8 mars 2002)

.3 Spécifications de documentation

- .1 Toute la documentation finale relative au système doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur. La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

.4 Spécifications de soutien

- .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système doivent être fournis conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

.5 Spécifications de formation

- .1 La formation des opérateurs et la formation à la maintenance du système doivent être conformes aux exigences contenues dans le document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

3.4 Contrôle de la  
qualité sur place

- .1 Le programme d'assurance de la qualité du système de commande des portes/barrières/grilles doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Toute la mise en place, ainsi que tous les plans d'essai et essais d'acceptation doivent être effectués conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .3 Plan d'essai du système.
  - .1 Le plan doit contenir la méthode utilisée pour les essais, les essais à exécuter, les critères de réussite/échec, les exigences de reprise des essais et les instructions de validation et l'approbation de toutes les spécifications du plan de conception définitive de référence. Avant d'assister aux essais, le représentant du SCC effectuera une inspection visuelle et une inspection mécanique pour s'assurer que la mise en place du système a été réalisée.
- .4 Procédures d'essai. Ces procédures doivent être élaborées de manière à ce que :
  - .1 tout le matériel fourni réponde aux spécifications sur la performance;

- .2 chaque sous-système réponde aux exigences applicables sur la performance;
- .3 l'ensemble du système réponde aux exigences sur la performance;
- .4 les procédures d'essai contiennent les étapes à suivre pour chaque essai et les résultats attendus.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires pour que le représentant du Ministère attitré au projet examine les travaux relatifs à la manutention, l'installation, l'application, la protection et au nettoyage de l'ouvrage. Le représentant du Ministère soumettra des rapports écrits qui valideront si les travaux ont été réalisés selon les exigences contractuels.
- .6 Services du représentant du Ministère: convoquer le représentant du Ministère qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .7 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
  - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
  - .2 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 33 % puis à 60 %.
  - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .8 Le représentant du Ministère fournira sont rapports d'inspection dans les 5 jours suivant la visite de chantier.

### 3.5 Contrôle

- .1 Effectuer les inspections et les essais en présence du représentant du Ministère.
  - .1 Fournir les outils, les échelles et le matériel nécessaires.
  - .2 S'assurer que les sous-traitants ainsi que les représentants du Ministères sont présents au moment du contrôle.
- .2 Les essais doivent être menés conformément au plan et aux procédures approuvées.
- .3 L'entrepreneur doit informer le SCC au moins cinq (5) jours ouvrables avant le début des essais.
- .4 Contrôle visuel: contrôle ayant pour but d'évaluer la qualité de l'installation et de l'assemblage de même que l'aspect global du matériel, afin de s'assurer que le système est conforme aux documents contractuels, et devant porter sur les points suivants :

- .1 Robustesse des fixations du matériel.
  - .2 Absence de dommages dus à l'installation.
  - .3 Conformité de l'emplacement des dispositifs avec les dessins d'atelier révisés.
  - .4 Compatibilité de l'installation de l'équipement avec l'environnement physique.
  - .5 Fourniture de tous les accessoires.
  - .6 Identification des dispositifs et repérage du câblage.
  - .7 Pose, aux endroits appropriés, de décalcomanies indiquant l'approbation ULC.
- .5 Contrôle technique : contrôle ayant pour but de vérifier que tous les systèmes et dispositifs sont correctement installés, exempts de défauts et de dommages, et devant porter sur les points suivants :
- .1 Mesure de tension et de puissance.
  - .2 Jonctions/connexions et fixation du matériel.
  - .3 Mesure de signaux et de paramètres, ex. le bruit (dB), l'éclairement (lux), le débit de transmission (baud).
  - .4 Conformité aux spécifications, à la documentation et aux instructions d'installation du fabricant.
- .6 Contrôle opérationnel : contrôle visant à assurer que les performances des dispositifs et des systèmes sont conformes aux exigences fonctionnelles établies ou qu'elles les dépassent, et devant porter sur les points suivants :
- .1 Fonctionnement de chaque dispositif, individuellement et dans son environnement.
  - .2 Fonctionnement de chaque dispositif en association avec un calendrier programmable et/ou avec des fonctions spécifiques.
  - .3 Démonstration des fonctions suivantes :
    - .1 Interopérabilité avec les autres systèmes de sécurité.
- .7 L'entrepreneur doit remettre des copies définitives des résultats des essais pour fins d'examen et d'approbation par le SCC dans les dix (10) jours ouvrables suivant la fin des essais. Il doit fournir deux (2) exemplaires du rapport d'essais, qui doit inclure :
- .1 une description sommaire des essais;
  - .2 les résultats des essais comprenant les procédures des essais exécutés qui ont été vérifiées par un représentant du SCC;
  - .3 les rapports d'incident, y compris l'analyse des incidents et les mesures correctrices apportées;

.4 les résultats de tout essai qui a dû être repris.

3.6 Nettoyage et réglage

- .1 Enlever les revêtements de protection des haut-parleurs et des composants.
- .2 Régler les haut-parleurs.
- .3 Nettoyer, selon les recommandations écrites des fabricants, les coffrets des haut-parleurs et les autres composants du système, pour enlever les produits d'emballage, les empreintes de doigts et les autres marques.

FIN DE SECTION

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Section 27 05 14A - Fils et câble -Pour les systèmes de sécurité.
- .3 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits, pour ce qui est des conduits.

### 1.2 Documents de référence

- .1 Service correctionnel du Canada – Direction des services techniques – Systèmes électroniques
  - .1 SE/ET-0101 Énoncé des travaux de Génie électronique – Acquisition et installation de systèmes électroniques de sécurité.
  - .2 SE/ET-0102 Énoncé des travaux de Génie électronique – Contrôle de la qualité des opérations d'approvisionnement et d'installation de systèmes de sécurité électronique pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux

### 1.3 Normes de référence

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .2 EIA-310-D Electronic Industry Association Standard for Racks, Panels and Associated Equipment
- .3 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 294-2009, Access Control System Units.
  - .2 UL 1076-2005, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.
- .4 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S316-14 Standard for Performance of Video Surveillance Systems.

### 1.4 Définitions

- .1 ASC Alimentation sans coupure
- .2 CSA Association canadienne de normalisation
- .3 EIA Electronic Industries Association
- .4 SCC Service correctionnel Canada

### 1.5 Exigences de performance

- .1 Le service après-vente (main-d'œuvre et pièce) ne doit pas être à l'usage exclusif de l'Entrepreneur qui obtient le contrat. Les dispositifs doivent être commercialement disponibles dans la région de Joliette et en périphérie par d'autres installateurs, et à un prix comparable à la

compétition.

- .2 Les pièces secondaires telles que les relais, les minuteries, etc. doivent être solidement fixées à l'aide de vis ou de rail. (L'utilisation de ruban gommé est à proscrire).
- .3 Le système doit être de conception modulaire, c'est à dire qu'il sera constitué d'unités de base mécaniquement indépendantes (armoire, châssis, cartes, circuits imprimés, connecteurs, blocs d'alimentation, les terminaux de raccordement, etc.). Chacune des unités de base doit être facile à installer ou à démonter. Les raccords entre les unités se feront par des câbles terminés par des connecteurs.
- .4 Le fonctionnement, l'entretien, la maintenance et l'essai du système doivent être simples; le système doit également être facilement extensible.
- .5 Le dommage causé par la défaillance d'un dispositif dans un système doit se limiter à ce dispositif et ne doit pas affecter les autres dispositifs du système.
- .6 Afin de les rendre électriquement étanches aux champs électromagnétiques, toutes les pièces métalliques majeures (bâtis, armoires et pupitres) doivent être mises à la terre à la grille de mise à la terre de l'édifice. La mise à la terre doit être faite conformément aux recommandations du fabricant. Tous les blindages de câbles doivent être mis à la terre mais en un seul point sur chacune des sections sauf si indiqué autrement dans les exigences du fabricant.
- .7 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent afin d'assurer le bon fonctionnement des dispositifs du système à l'intérieur des écarts définis ci-après, ou selon les écarts définis par le fabricant lorsque ces écarts sont plus exigeants. Les dispositifs du système doivent être conçus de manière à fonctionner à l'intérieur des conditions ambiantes suivantes:
  - .1 Dispositifs installés à l'intérieur
    - .1 Température: 0° à 40° Celsius
    - .2 Humidité: 10 à 90 %
- .8 La codification des équipements et des câbles est planifiée selon un standard pour faciliter le repérage.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable de la fourniture et de l'installation de cette codification.
  - .2 L'Entrepreneur doit s'assurer que les différents sous-ensembles, équipements et dispositifs du système sont proprement identifiés.
  - .3 Tous les fils, câbles et connecteurs doivent être identifiés aux deux (2) extrémités et porter le même numéro en caractère d'imprimerie à chacune des extrémités selon une technique de marquage permanente résistante à l'eau, au solvant et à l'huile.



- .9 L'installation d'autocollants ou de vignettes mentionnant le nom de l'Entrepreneur, d'un sous-traitant ou d'un fournisseur devra être approuvée par le représentant du Ministère.

1.6 Documents/  
échantillons à  
soumettre

- .1 Spécifications de documentation
  - .1 Toute la documentation de soutien définitive fournie relativement au système de contrôle de porte doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur s'y rapportant.
  - .2 La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Conception préliminaire :
  - .1 Le plan de conception préliminaire de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception préliminaire (RCP) par le responsable de la conception ou par son représentant. Ce plan doit comprendre les spécifications, les dessins et le RCP approuvé.
  - .2 L'entrepreneur doit préparer et présenter deux (2) exemplaires du RCP au responsable de la conception et un (1) exemplaire au responsable du contrat au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCP. Le RCP doit comprendre :
    - .1 Les spécifications sur la performance comprenant les schémas fonctionnels du système proposé. L'analyse technique et les données sur la performance du matériel doivent permettre de confirmer les spécifications du système;
    - .2 Les plans préliminaires du matériel y compris les consoles de commande et les baies de matériel;
    - .3 La liste du matériel standard comprenant le numéro de pièce, le modèle, le nom du fabricant et la quantité pour chaque article;
    - .4 La liste du matériel sur mesure comprenant le modèle et la quantité pour chaque article;
    - .5 Les schémas fonctionnels pour tout le matériel sur mesure;
    - .6 Les dessins conceptuels pour tout le matériel sur mesure;
    - .7 Le plan proposé pour l'assurance-produits;
    - .8 Le plan proposé pour la maintenance;
    - .9 Le plan proposé pour l'approvisionnement en pièces de rechange;
    - .10 Le plan proposé pour la formation.
- .3 Examen de conception préliminaire :
  - .1 L'entrepreneur doit se charger d'organiser la réunion d'examen du

contenu du RCP. Il doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Le responsable de la conception indiquera toute partie du RCP qui ne répond pas aux exigences du SCC.

.4 Conception définitive :

- .1 Le plan de conception définitive de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception définitive (RCD) par le responsable de la conception. Il sert de base au contrôle des changements apportés à la conception et à la performance du matériel. Le RCD doit comprendre :
  - .1 Tous les éléments inclus dans le plan de conception préliminaire de référence;
  - .2 Des maquettes de la console de commande, les considérations ergonomiques, etc. au besoin;
  - .3 Les dessins et les descriptions opérationnelles du matériel sur mesure, y compris les spécifications de l'interface;
  - .4 Les dessins et les instructions d'installation;
  - .5 Le modèle et l'analyse de disponibilité mis à jour en fonction de la conception définitive du système et du matériel sélectionné.
- .2 Le RCD doit être préparé conformément aux pratiques commerciales recommandées. Deux (2) exemplaires du RCD doivent être remis au responsable de la conception au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCD.

.5 Examen de conception définitive :

- .1 Une réunion d'examen du contenu du RCD doit être tenue. L'entrepreneur doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Tout le personnel de l'entrepreneur responsable de la conception technique du système/matériel doit être disponible.

## 1.7 Généralités

- .1 Le système doit être constitué de matériel standard dans toute la mesure du possible. L'utilisation de matériel de conception nouvelle doit être restreinte aux interfaces, consoles ou panneaux de commande communs ou aux dispositifs uniques qu'il n'est pas possible de trouver dans le commerce.
- .2 La conception doit notamment viser à réduire à un minimum le nombre de fils requis entre tous les éléments du système.
- .3 La planification du système doit utiliser une approche de diversité dans l'espace, de sorte que la perte d'un trajet d'interconnexion ne nuise pas au fonctionnement de l'ensemble du système.
- .4 La Division des services d'ingénierie de SCC a établi des spécifications

techniques et des normes s'appliquant au matériel pour des systèmes de sécurité électroniques particuliers, lesquels doivent répondre à des critères très précis et rigoureux en matière de performance opérationnelle, décrits dans les Normes en électronique. L'acceptabilité technique de ces systèmes signifie que l'équipement est conforme aux spécifications et aux normes applicables de SCC.

- .5 Le processus d'approbation technique comprend une évaluation du système et des sous-systèmes en conformité avec les spécifications de SCC dans l'un des établissements de SCC, ou une évaluation dans un établissement de SCC où l'on vérifie l'efficacité des technologies proposées lorsqu'elles doivent être appliquées dans les conditions restrictives de l'environnement opérationnel.
- .6 Le SCC doit également vérifier en détail le respect des spécifications techniques s'appliquant au système en question. Le SCC peut, s'il le juge nécessaire, exiger du fournisseur qu'il organise une démonstration complète sur place. Pour certaines spécifications, le SCC se fiera aux résultats des essais menés par le fabricant dans un établissement d'essai indépendant jugé acceptable par le SCC.
- .7 Il incombe au fournisseur de soumettre à l'évaluation du SCC toute modification apportée aux produits. L'homologation du matériel est un processus permanent, et un fournisseur peut à tout moment demander une évaluation. Les spécifications et les normes du SCC sont mises à la disposition de tout fournisseur qui en fait la demande. Toute amélioration ou tout nouveau produit doit être soumis au responsable technique, Division des services d'ingénierie du SCC, dans un délai raisonnable avant tout processus d'appel d'offres afin d'allouer une période d'évaluation suffisante, qui pourrait durer jusqu'à seize (16) mois.
- .8 Toute commande de matériel passée avant l'approbation du rapport de conception du système de commande des portes/barrières/grilles sera aux risques de l'entrepreneur. Le responsable de la conception peut autoriser l'achat de certains articles assujettis à de longs délais de livraison au moment de l'étude préliminaire de conception du système proposé ou peu après.

#### 1.8 Matériel de remplacement

- .1 Spécifications de soutien
  - .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système de commande des portes/barrières/grilles doivent être conformes aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Maintenance et pièces de rechange
  - .1 L'entrepreneur doit fournir des plans de soutien à la maintenance et à l'approvisionnement des pièces de rechange pour fins d'approbation par le responsable de la conception. Ces plans doivent être remis aux dates indiquées dans le calendrier.

.3 Plan de maintenance

- .1 Le plan de maintenance doit décrire la démarche, les procédures et le calendrier de maintenance préventive (MP), les méthodes et les temps de réponse relatifs à la maintenance corrective (MC) ainsi que la durée moyenne des réparations (MTTR) pour tous les systèmes. Le plan doit recommander les outils, les gabarits et le matériel d'essai et décrire en détail la méthode d'affectation du personnel recommandé pour le système. Le plan définitif de soutien à la maintenance sera émis sous réserve de l'approbation du responsable de la conception.

.4 Plan d'approvisionnement en pièces de rechange

- .1 Le plan d'approvisionnement en pièces de rechange doit comprendre la liste des pièces de rechange requises et la quantité recommandée pour chacune. Les recommandations sur la quantité devront être appuyées par l'analyse de la disponibilité et de la fiabilité du système et par les résultats techniques disponibles. L'entrepreneur doit identifier les pièces de rechange et les éléments par leur numéro de code du fabricant et faire des renvois au numéro de pièce utilisé par le fournisseur de matériel.

.5 Liste des pièces de rechange

- .1 La liste des pièces de rechange doit comprendre les renseignements suivants :
  - .1 Les pièces de rechange et les sous-ensembles ainsi que les quantités recommandées;
  - .2 Une liste des renvois entre les codes de fournisseurs et les numéros de code du fabricant;
  - .3 Les prix unitaire et calculé pour l'entreposage;
  - .4 La durée de vie prévue ou la consommation annuelle pour chaque pièce.
- .2 L'entrepreneur doit tenir à jour le plan d'approvisionnement des pièces de rechange jusqu'à la fin de la période de garantie et doit s'assurer que toute modification entraînée par des modifications à la conception est intégrée dans la liste des pièces de rechange.

1.9 Garantie

- .1 Garantie prévue au contrat : Les conditions suivantes s'ajoutent aux conditions générales. Advenant une contradiction entre les deux conditions, les conditions les plus sévères s'appliquent.
- .2 La garantie est applicable sur tous les dispositifs matériels et doit inclure les coûts de la main-d'œuvre, des équipements et matériaux pour les services suivants :
  - .1 Entretien préventif.
  - .2 Remplacement et réparation de pièces défectueuses.
  - .3 Support technique pour les ajouts éventuels.
  - .4 Déplacement pour se rendre sur les lieux.

- .3 Durant la période de garantie, en cas de panne d'une ou plusieurs dispositifs de différents systèmes, il doit être possible de rejoindre le personnel de service en tout temps, 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Ce personnel de service doit se rendre sur les lieux et localiser la panne dans les 4 heures suivant l'appel de service, puis réparer la panne dans les plus brefs délais afin de perturber le moins possible les opérations et le niveau de sécurité des installations.
- .4 L'Entrepreneur doit conserver dans son inventaire la quantité de pièces de rechange nécessaires pour se conformer aux exigences demandées.
- .5 Lorsqu'un manufacturier offre une garantie supérieure à celle demandée aux conditions générales sur une pièce d'équipement, l'Entrepreneur doit transférer cette garantie à l'utilisateur du système.
- .6 La garantie ne peut être inférieure à 1 an à compter de l'acceptation finale des travaux.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/ matériel

- .1 Les matériaux du système doivent répondre aux exigences du document de référence énuméré à l'article 1.2 « Documents de référence » et à l'article 1.3 « Normes de référence ».
- .2 Conduits : conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Fils et câble : selon les indications du manufacturier, conformes à la section 27 05 14A – Fils et câble -Pour les systèmes de sécurité.

### 2.2 Configuration du système

- .1 (CMEN) CONTACT MAGNETIQUE DE PORTE
  - .1 Les contacts magnétiques de porte seront fournis par une autre division.
  - .2 Le modèle fourni sera un modèle de type SPDT tel que les modèles 201020 ou 201023 du manufacturier R.R. Brink Locking Systems Inc.
- .2 (EAS) ÉLECTROAIMANT SIMPLE
  - .1 Les électroaimants seront fournis par une autre division.
  - .2 Les électroaimants seront munis d'un contact pour indiquer son état de verrouillage et l'état de la rétention magnétique et doit être raccordée au système de supervision des portes.
  - .3 Opération sur basse tension 12 Vcc.
- .3 (IC) INTERRUPTEUR À CLÉ
  - .1 Interrupteur à clé maintenue ou momentanée, selon l'utilisation à double pôle double direction (DPDT) pour la transmission d'une demande de contournement de la supervision et un déverrouillage

de la porte;

- .2 2 clés par cylindre;
- .3 Plaque de finition en aluminium
- .4 La préparation du cylindre doit être faite à partir d'un chemin et d'une architecture à clé contrôlée, à déterminer;
- .5 Vis inviolable pour la plaque de l'interrupteur à clé;
- .6 L'interrupteur à clé doit être de la série CM-1200 de Camden Control ou équivalent.

#### .4 (CTRLP) CONTRÔLEUR DE PORTE

- .1 Avoir une protection primaire.
- .2 Avoir une protection individuelle au secondaire pour chaque dispositif qui y est raccordé.
- .3 Avoir une autonomie de 4 heures minimum lors d'une panne de courant. L'autonomie est calculée selon les conditions les plus exigeantes.
- .4 Cabinet muni d'une serrure et 2 clés.
- .5 Cabinet muni d'une plaque d'identification permanente.
- .6 Les équipements dans le cabinet doivent être disposés de façon à minimiser le filage apparent en utilisant des caniveaux pour le passage du filage.
- .7 Tout le filage entrant dans le cabinet doit se terminer sur des borniers avant d'être distribué.

#### .5 (SEO) SERRURE ÉLECTRIQUE

- .1 La serrure électrique sera fournie par une autre division.
- .2 La serrure électrique sera munie d'un contact pour indiquer son état de verrouillage et l'état de la projection de pêne et doit être raccordée au système de supervision des portes.
- .3 La serrure électrique sera de type "fail safe" ce qui signifie que de la serrure doit être alimenté pour être verrouillé.
- .4 Opération sur basse tension 12 Vcc.

#### .6 (UPS) UNITÉ D'ALIMENTATION SANS COUPURE

- .1 Fournir une alimentation sans coupure (UPS) adéquate permettant de produire une alimentation électrique stable et dépourvue de coupure lorsqu'il se produise sur le réseau électrique avec des prises de courant nécessaires pour relier tous les équipements.
- .2 L'Entrepreneur doit fournir et un UPS conformément aux critères techniques de la norme ES/NE-0804 révision 3

### PARTIE 3 - EXÉCUTION

#### 3.1 Sommaire des travaux

- .1 Projet SCC Établissement Archambault, Cuisine de finition – Bâtiment U.
  - .1 Le contrôleur de porte a pour fonction d'empêcher l'ouverture simultanée de plus d'une porte du groupe d'entre-barrage.
  - .2 Le contrôleur de porte doit être alimenté par un circuit électrique relié au panneau d'urgence (génératrice).

3.2 Instructions du fabricant

- .3 L'alimentation électrique du contrôleur de porte doit également être reliée à une unité d'alimentation sans coupure (UPS).
- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions paraissant dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

3.3 Installation

- .1 (CMEN) CONTACT MAGNETIQUE DE PORTE
  - .1 Le contact magnétique encastré est inclus dans un autre appel d'offre (fourniture et installation hors contrat du lot sécurité);
  - .2 L'Entrepreneur doit enlever le dispositif et le remettre en place après avoir effectué le raccordement;
  - .3 Le dispositif doit être raccordé au contrôleur de porte.
- .2 (EAS) ÉLECTROAIMANT SIMPLE
  - .1 Les électroaimants seront fournis par une autre division.
  - .2 L'Entrepreneur doit enlever le dispositif et le remettre en place après avoir effectué le raccordement;
  - .3 La supervision de verrouillage et la supervision de la rétention doivent être raccordées au contrôleur de porte.
  - .4 Le dispositif doit être alimenté à partir d'un bloc d'alimentation dédié aux dispositifs de contrôle de porte.
- .3 (IC) INTERRUPTEUR À CLÉ
  - .1 Le dispositif doit être installé en appliqué;
  - .2 Le raccordement doit être dissimulé soit dans le mur dans une boîte électrique;
  - .3 Le contact de l'interrupteur à clé doit être raccordé au contrôleur de porte.
  - .4 dédié aux dispositifs de contrôle d'accès.
- .4 (CTRLP) CONTRÔLEUR DE PORTE
  - .1 Le filage doit être disposé dans des caniveaux.
  - .2 Le code de couleur du filage des dispositifs doit être uniforme d'un dispositif à l'autre.
  - .3 Fournir dans chaque contrôleur une feuille contenant la description des points d'entrées et sorties.
  - .4 Identification individuelle des cabinets.
  - .5 Raccordement permanent au circuit AC (pas de cordon avec fiche).
  - .6 Le court-circuit d'un dispositif raccordé au contrôleur ne doit pas affecter le fonctionnement du contrôleur ni des autres dispositifs, prévoir une protection au secondaire si nécessaire.
  - .7 Supervision de la panne de courant.
  - .8 Indiquer sur les batteries la date de la première mise en charge de l'unité d'alimentation sans coupure.
- .5 (SEO) SERRURE ÉLECTRIQUE

- .1 La serrure électrique fournie par une autre division.
- .2 L'Entrepreneur doit enlever le dispositif et le remettre en place après avoir effectué le raccordement;
- .3 La supervision de verrouillage et la supervision de la projection du pêne doit être raccordées au contrôleur de porte.
- .4 Le dispositif doit être alimenté à partir d'un bloc d'alimentation dédié aux dispositifs de contrôle de porte.
- .6 (UPS) UNITÉ D'ALIMENTATION SANS COUPURE
  - .1 L'Entrepreneur devra installer l'UPS à l'intérieur de l'armoire métallique (Middle Atlantic Produit Inc.).
  - .2 L'Entrepreneur doit installer l'UPS conformément aux exigences de la norme ES/NE-0804 révision 3
- .7 Installer le matériel selon les indications et selon les instructions du fabricant.
- .8 Spécifications d'installation
  - .1 Le système doit être installé conformément aux exigences des documents d'énoncé des travaux SE/ET-0101 et SE/ET-0102.
  - .2 Le système doit répondre aux exigences du document de spécification technique en électronique – Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux SE/STE-0101 Révision 2 (8 mars 2002)
- .9 Spécifications de documentation
  - .1 Toute la documentation finale relative au système doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur. La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .10 Spécifications de soutien
  - .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système doivent être fournis conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .11 Spécifications de formation
  - .1 La formation des opérateurs et la formation à la maintenance du système doivent être conformes aux exigences contenues dans le document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

3.4 Contrôle de la  
qualité sur place

- .1 Le programme d'assurance de la qualité du système de contrôle de porte doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Toute la mise en place, ainsi que tous les plans d'essai et essais d'acceptation doivent être effectués conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .3 Plan d'essai du système.



- .1 Le plan doit contenir la méthode utilisée pour les essais, les essais à exécuter, les critères de réussite/échec, les exigences de reprise des essais et les instructions de validation et l'approbation de toutes les spécifications du plan de conception définitive de référence. Avant d'assister aux essais, le représentant du SCC effectuera une inspection visuelle et une inspection mécanique pour s'assurer que la mise en place du système a été réalisée conformément aux exigences.
- .4 Procédures d'essai. Ces procédures doivent être élaborées de manière à ce que :
  - .1 tout le matériel fourni réponde aux spécifications sur la performance;
  - .2 chaque sous-système réponde aux exigences applicables sur la performance;
  - .3 l'ensemble du système réponde aux exigences sur la performance;
  - .4 les procédures d'essai contiennent les étapes à suivre pour chaque essai et les résultats attendus.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires pour que le représentant du Ministère attitré au projet examine les travaux relatifs à la manutention, l'installation, l'application, la protection et au nettoyage de l'ouvrage. Le représentant du Ministère soumettra des rapports écrits qui valideront si les travaux ont été réalisés selon les exigences contractuels.
- .6 Services du représentant du Ministère: convoquer le représentant du Ministère qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .7 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
  - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
  - .2 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 33 % puis à 60 %.
  - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .8 Le représentant du Ministère fournira ses rapports d'inspection dans les 5 jours suivant la visite de chantier.

### 3.5 Contrôle

- .1 Effectuer les inspections et les essais en présence du représentant du Ministère.
  - .1 Fournir les outils, les échelles et le matériel nécessaires.
  - .2 S'assurer que les sous-traitants ainsi que les représentants du Ministère sont présents au moment du contrôle.
- .2 Les essais doivent être menés conformément au plan et aux procédures

approuvées.

- .3 L'entrepreneur doit informer le SCC au moins cinq (5) jours ouvrables avant le début des essais.
- .4 Contrôle visuel : contrôle ayant pour but d'évaluer la qualité de l'installation et de l'assemblage de même que l'aspect global du matériel, afin de s'assurer que le système est conforme aux documents contractuels, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Robustesse des fixations du matériel.
  - .2 Absence de dommages dus à l'installation.
  - .3 Conformité de l'emplacement des dispositifs avec les dessins d'atelier révisés.
  - .4 Compatibilité de l'installation de l'équipement avec l'environnement physique.
  - .5 Fourniture de tous les accessoires.
  - .6 Identification des dispositifs et repérage du câblage.
  - .7 Pose, aux endroits appropriés, de décalcomanies indiquant l'approbation ULC.
- .5 Contrôle technique : contrôle ayant pour but de vérifier que tous les systèmes et dispositifs sont correctement installés, exempts de défauts et de dommages, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Mesure de tension et de puissance.
  - .2 Jonctions/connexions et fixation du matériel.
  - .3 Mesure de signaux et de paramètres, ex. le bruit (dB), l'éclairement (lux), le débit de transmission (baud).
  - .4 Conformité aux spécifications, à la documentation et aux instructions d'installation du fabricant.
- .6 Contrôle opérationnel : contrôle visant à assurer que les performances des dispositifs et des systèmes sont conformes aux exigences fonctionnelles établies ou qu'elles les dépassent, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Fonctionnement de chaque dispositif, individuellement et dans son environnement.
  - .2 Fonctionnement de chaque dispositif en association avec un calendrier programmable et/ou avec des fonctions spécifiques.
  - .3 Démonstration des fonctions suivantes :
    - .1 Interopérabilité avec les autres systèmes de sécurité.
- .7 L'entrepreneur doit remettre des copies définitives des résultats des essais pour fins d'examen et d'approbation par le SCC dans les dix (10) jours ouvrables suivant la fin des essais. Il doit fournir deux (2) exemplaires du rapport d'essais, qui doit inclure :
  - .1 une description sommaire des essais;
  - .2 les résultats des essais comprenant les procédures des essais exécutés qui ont été vérifiées par un représentant du SCC;
  - .3 les rapports d'incident, y compris l'analyse des incidents et les mesures correctrices apportées;

- .4 les résultats de tout essai qui a dû être repris.

FIN DE SECTION

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Section 27 05 14A - Fils et câble -Pour les systèmes de sécurité.
- .3 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits, pour ce qui est des conduits.

### 1.2 Documents de référence

- .1 Service correctionnel du Canada – Direction des services techniques – Systèmes électroniques
  - .1 SE/ET-0101 Énoncé des travaux de Génie électronique – Acquisition et installation de systèmes électroniques de sécurité.
  - .2 SE/ET-0102 Énoncé des travaux de Génie électronique – Contrôle de la qualité des opérations d'approvisionnement et d'installation de systèmes de sécurité électronique.
  - .3 SE/STE-0600 Spécification technique en électronique – Système d'alarmes portatives personnelles (SAPP) pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux

### 1.3 Normes de référence

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .2 EIA-310-D Electronic Industry Association Standard for Racks, Panels and Associated Equipment
- .3 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 1076-2005, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.

### 1.4 Définitions

- .1 ASC Alimentation sans coupure
- .2 CSA Association canadienne de normalisation
- .3 EIA Electronic Industries Association
- .4 PCCC Poste central de commande et communication
- .5 PCU Poste de contrôle de l'unité
- .6 SCC Service correctionnel Canada
- .7 SEC Salle d'équipement commun
- .8 SIAE Système d'indication des alarmes de l'établissement

1.5 Exigences de performance

- .1 Le service après-vente (main-d'œuvre et pièce) ne doit pas être à l'usage exclusif de l'Entrepreneur qui obtient le contrat. Les dispositifs doivent être commercialement disponibles dans la région de Joliette et en périphérie par d'autres installateurs, et à un prix comparable à la compétition.
- .2 Les pièces secondaires telles que les relais, les minuteriers, etc. doivent être solidement fixées à l'aide de vis ou de rail. (L'utilisation de ruban gommé est à proscrire).
- .3 Le système doit être de conception modulaire, c'est à dire qu'il sera constitué d'unités de base mécaniquement indépendantes (armoire, châssis, cartes, circuits imprimés, connecteurs, blocs d'alimentation, les terminaux de raccordement, etc.). Chacune des unités de base doit être facile à installer ou à démonter. Les raccords entre les unités se feront par des câbles terminés par des connecteurs.
- .4 Le fonctionnement, l'entretien, la maintenance et l'essai du système doivent être simples; le système doit également être facilement extensible.
- .5 Le dommage causé par la défaillance d'un dispositif dans un système doit se limiter à ce dispositif et ne doit pas affecter les autres dispositifs du système.
- .6 Afin de les rendre électriquement étanches aux champs électromagnétiques, toutes les pièces métalliques majeures (bâti, armoires et pupitres) doivent être mises à la terre à la grille de mise à la terre de l'édifice. La mise à la terre doit être faite conformément aux recommandations du fabricant. Tous les blindages de câbles doivent être mis à la terre mais en un seul point sur chacune des sections sauf si indiqué autrement dans les exigences du fabricant.
- .7 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent afin d'assurer le bon fonctionnement des dispositifs du système à l'intérieur des écarts définis ci-après, ou selon les écarts définis par le fabricant lorsque ces écarts sont plus exigeants. Les dispositifs du système doivent être conçus de manière à fonctionner à l'intérieur des conditions ambiantes suivantes:
  - .1 Dispositifs installés à l'intérieur
    - .1 Température: 0° à 40° Celsius
    - .2 Humidité: 10 à 90 %
  - .2 Dispositifs installés à l'extérieur
    - .1 Température: -40° à 60° Celsius
    - .2 Humidité: 10 à 100 %

- .8 La codification des équipements et des câbles est planifiée selon un standard pour faciliter le repérage.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable de la fourniture et de l'installation de cette codification.
  - .2 L'Entrepreneur doit s'assurer que les différents sous-ensembles, équipements et dispositifs du système sont proprement identifiés.
  - .3 Tous les fils, câbles et connecteurs doivent être identifiés aux deux (2) extrémités et porter le même numéro en caractère d'imprimerie à chacune des extrémités selon une technique de marquage permanente résistante à l'eau, au solvant et à l'huile.
- .9 L'installation d'autocollants ou de vignettes mentionnant le nom de l'Entrepreneur, d'un sous-traitant ou d'un fournisseur devra être approuvée par le représentant du Ministère.

1.6 Documents/  
échantillons à  
soumettre

- .1 Spécifications de documentation
  - .1 Toute la documentation de soutien définitive fournie relativement au système de commande des portes/barrières/grilles doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur s'y rapportant.
  - .2 La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Conception préliminaire :
  - .1 Le plan de conception préliminaire de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception préliminaire (RCP) par le responsable de la conception ou par son représentant. Ce plan doit comprendre les spécifications, les dessins et le RCP approuvé.
  - .2 L'entrepreneur doit préparer et présenter deux (2) exemplaires du RCP au responsable de la conception et un (1) exemplaire au responsable du contrat au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCP. Le RCP doit comprendre :
    - .1 Les spécifications sur la performance comprenant les schémas fonctionnels du système proposé. L'analyse technique et les données sur la performance du matériel doivent permettre de confirmer les spécifications du système;
    - .2 Les plans préliminaires du matériel y compris les consoles de commande et les baies de matériel;
    - .3 La liste du matériel standard comprenant le numéro de pièce, le modèle, le nom du fabricant et la quantité pour chaque article;
    - .4 La liste du matériel sur mesure comprenant le modèle et la quantité pour chaque article;
    - .5 Les schémas fonctionnels pour tout le matériel sur mesure;
    - .6 Les dessins conceptuels pour tout le matériel sur mesure;

- .7 Le plan proposé pour l'assurance-produits;
- .8 Le plan proposé pour la maintenance;
- .9 Le plan proposé pour l'approvisionnement en pièces de rechange;
- .10 Le plan proposé pour la formation.

.3 Examen de conception préliminaire :

- .1 L'entrepreneur doit se charger d'organiser la réunion d'examen du contenu du RCP. Il doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Le responsable de la conception indiquera toute partie du RCP qui ne répond pas aux exigences du SCC.

.4 Conception définitive :

- .1 Le plan de conception définitive de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception définitive (RCD) par le responsable de la conception. Il sert de base au contrôle des changements apportés à la conception et à la performance du matériel. Le RCD doit comprendre :
  - .1 Tous les éléments inclus dans le plan de conception préliminaire de référence;
  - .2 Des maquettes de la console de commande, les considérations ergonomiques, etc. au besoin;
  - .3 Les dessins et les descriptions opérationnelles du matériel sur mesure, y compris les spécifications de l'interface;
  - .4 Les dessins et les instructions d'installation;
  - .5 Le modèle et l'analyse de disponibilité mis à jour en fonction de la conception définitive du système et du matériel sélectionné.
- .2 Le RCD doit être préparé conformément aux pratiques commerciales recommandées. Deux (2) exemplaires du RCD doivent être remis au responsable de la conception au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCD.

.5 Examen de conception définitive :

- .1 Une réunion d'examen du contenu du RCD doit être tenue. L'entrepreneur doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Tout le personnel de l'entrepreneur responsable de la conception technique du système/matériel doit être disponible.

## 1.7 Généralités

- .1 Le système doit être constitué de matériel standard dans toute la mesure du possible. L'utilisation de matériel de conception nouvelle doit être restreinte aux interfaces, consoles ou panneaux de commande communs ou aux dispositifs uniques qu'il n'est pas possible de trouver dans le commerce.

- .2 La conception doit notamment viser à réduire à un minimum le nombre de fils requis entre tous les éléments du système.
- .3 La planification du système doit utiliser une approche de diversité dans l'espace, de sorte que la perte d'un trajet d'interconnexion ne nuise pas au fonctionnement de l'ensemble du système.
- .4 La Division des services d'ingénierie de SCC a établi des spécifications techniques et des normes s'appliquant au matériel pour des systèmes de sécurité électroniques particuliers, lesquels doivent répondre à des critères très précis et rigoureux en matière de performance opérationnelle, décrits dans les Normes en électronique. L'acceptabilité technique de ces systèmes signifie que l'équipement est conforme aux spécifications et aux normes applicables de SCC.
- .5 Le processus d'approbation technique comprend une évaluation du système et des sous-systèmes en conformité avec les spécifications de SCC dans l'un des établissements de SCC, ou une évaluation dans un établissement de SCC où l'on vérifie l'efficacité des technologies proposées lorsqu'elles doivent être appliquées dans les conditions restrictives de l'environnement opérationnel.
- .6 Le SCC doit également vérifier en détail le respect des spécifications techniques s'appliquant au système en question. Le SCC peut, s'il le juge nécessaire, exiger du fournisseur qu'il organise une démonstration complète sur place. Pour certaines spécifications, le SCC se fiera aux résultats des essais menés par le fabricant dans un établissement d'essai indépendant jugé acceptable par le SCC.
- .7 Il incombe au fournisseur de soumettre à l'évaluation du SCC toute modification apportée aux produits. L'homologation du matériel est un processus permanent, et un fournisseur peut à tout moment demander une évaluation. Les spécifications et les normes du SCC sont mises à la disposition de tout fournisseur qui en fait la demande. Toute amélioration ou tout nouveau produit doit être soumis au responsable technique, Division des services d'ingénierie du SCC, dans un délai raisonnable avant tout processus d'appel d'offres afin d'allouer une période d'évaluation suffisante, qui pourrait durer jusqu'à seize (16) mois.
- .8 Toute commande de matériel passée avant l'approbation du rapport de conception du système de commande des portes/barrières/grilles sera aux risques de l'entrepreneur. Le responsable de la conception peut autoriser l'achat de certains articles assujettis à de longs délais de livraison au moment de l'étude préliminaire de conception du système proposé ou peu après.



1.8 Description du système

- .1 L'établissement Archambault est déjà muni d'un SAPP. Le SAPP existant provient de la compagnie Senstar.
- .2 L'Entrepreneur doit intégrer les nouvelles composantes du SAPP au SAPP existant. La conception de l'ajout au SAPP doit être conforme aux exigences techniques du document SE/STE-0600 révision 2 Système d'alarmes portatives personnelles (SAPP) pour utilisation dans les établissements correctionnel fédéraux.
- .3 Les nouveaux points d'alarmes du SAPP doivent être programmés pour être reçus sur le système d'indication des alarme de l'établissement sur le porte du PCCC.
- .4 L'Entrepreneur doit prévoir l'ajout de :
  - .1 Deux (2) nouveaux récepteurs, un (1) intérieur et un (1) extérieur.
  - .2 Six (6) nouveaux dispositifs d'alarmes personnelles portatifs.
- .5 Les nouveaux récepteurs devront se raccorder au récepteur existant situé dans le local U206.

1.9 Matériel de remplacement

- .1 Spécifications de soutien
  - .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système de commande des portes/barrières/grilles doivent être conformes aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Maintenance et pièces de rechange
  - .1 L'entrepreneur doit fournir des plans de soutien à la maintenance et à l'approvisionnement des pièces de rechange pour fins d'approbation par le responsable de la conception. Ces plans doivent être remis aux dates indiquées dans le calendrier.
- .3 Plan de maintenance
  - .1 Le plan de maintenance doit décrire la démarche, les procédures et le calendrier de maintenance préventive (MP), les méthodes et les temps de réponse relatifs à la maintenance corrective (MC) ainsi que la durée moyenne des réparations (MTTR) pour tous les systèmes. Le plan doit recommander les outils, les gabarits et le matériel d'essai et décrire en détail la méthode d'affectation du personnel recommandé pour le système. Le plan définitif de soutien à la maintenance sera émis sous réserve de l'approbation du responsable de la conception.
- .4 Plan d'approvisionnement en pièces de rechange
  - .1 Le plan d'approvisionnement en pièces de rechange doit comprendre la liste des pièces de rechange requises et la quantité recommandée pour chacune. Les recommandations sur la quantité devront être appuyées par l'analyse de la disponibilité et de la fiabilité du système et par les résultats techniques disponibles. L'entrepreneur doit identifier les pièces de rechange et les éléments

par leur numéro de code du fabricant et faire des renvois au numéro de pièce utilisé par le fournisseur de matériel.

- .5 Liste des pièces de rechange
  - .1 La liste des pièces de rechange doit comprendre les renseignements suivants :
    - .1 Les pièces de rechange et les sous-ensembles ainsi que les quantités recommandées;
    - .2 Une liste des renvois entre les codes de fournisseurs et les numéros de code du fabricant;
    - .3 Les prix unitaire et calculé pour l'entreposage;
    - .4 La durée de vie prévue ou la consommation annuelle pour chaque pièce.
  - .2 L'entrepreneur doit tenir à jour le plan d'approvisionnement des pièces de rechange jusqu'à la fin de la période de garantie et doit s'assurer que toute modification entraînée par des modifications à la conception est intégrée dans la liste des pièces de rechange.

#### 1.10 Garantie

- .1 Garantie prévue au contrat : Les conditions suivantes s'ajoutent aux conditions générales. Advenant une contradiction entre les deux conditions, les conditions les plus sévères s'appliquent.
- .2 La garantie est applicable sur tous les dispositifs matériels et doit inclure les coûts de la main-d'œuvre, des équipements et matériaux pour les services suivants :
  - .1 Entretien préventif.
  - .2 Remplacement et réparation de pièces défectueuses.
  - .3 Support technique pour les ajouts éventuels.
  - .4 Déplacement pour se rendre sur les lieux.
- .3 Durant la période de garantie, en cas de panne d'une ou plusieurs dispositifs de différents systèmes, il doit être possible de rejoindre le personnel de service en tout temps, 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Ce personnel de service doit se rendre sur les lieux et localiser la panne dans les 4 heures suivant l'appel de service, puis réparer la panne dans les plus brefs délais afin de perturber le moins possible les opérations et le niveau de sécurité des installations.
- .4 L'Entrepreneur doit conserver dans son inventaire la quantité de pièces de rechange nécessaires pour se conformer aux exigences demandées.
- .5 Lorsqu'un manufacturier offre une garantie supérieure à celle demandée aux conditions générales sur une pièce d'équipement, l'Entrepreneur doit transférer cette garantie à l'utilisateur du système.
- .6 La garantie ne peut être inférieure à 1 an à compter de l'acceptation finale des travaux.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/ matériel

- .1 Les matériaux du système doivent répondre aux exigences du document de référence énuméré à l'article 1.2 « Norme de référence ».
- .2 Conduits : conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Fils et câble : selon les indications du manufacturier, conformes à la section 27 05 14A – Fils et câble -Pour les systèmes de sécurité.

### 2.2 Configuration du système

#### .1 RÉCEPTEUR

- .1 Le récepteur doit avoir la sensibilité et la sélectivité voulues pour recevoir des signaux d'alarme en provenance de tous les secteurs de l'établissement, sans subir de brouillage causé par d'autre matériel de communications RF employé dans l'établissement. Il
- .2 Le récepteur doit être un ensemble incluant un récepteur modèle #77000 du manufacturier Senstar avec une antenne intérieure ou extérieure selon l'environnement ou il doit être installé, aucun équivalent.

#### .2 ÉMETTEUR

- .1 L'émetteur du SAPP doit être compact et léger de manière à pouvoir être porté par le personnel.
- .2 Il doit avoir une puissance apparente rayonnée suffisante pour permettre une couverture complète du SAPP à partir de tous les secteurs de l'établissement.
- .3 L'émetteur doit pouvoir émettre au moins 500 alarmes d'une (1) seconde avec le groupe de piles.
- .4 Ces dernières doivent être faciles d'accès afin de permettre leur remplacement rapide.
- .5 L'émetteur doit peser moins de 200 g (avec piles).
- .6 L'émetteur doit être le modèle T1FG0210-001 du manufacturier Senstar, aucun équivalent.

#### .3 ÉTUIS

- .1 L'entrepreneur doit fournir des étuis pour les émetteurs du SAPP pouvant être portés à la ceinture ou à l'aide d'un harnais, selon les directives du responsable de la conception. L'étui doit pouvoir être fixé à l'horizontale ou à la verticale.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Sommaire des travaux

- .1 Projet SCC Établissement Archambault, Cuisine de finition – Bâtiment U.
  - .1 Le SAPP est existant, les travaux inclus dans le présent appel d'offre doit s'intégrer aux systèmes existants. Le récepteur auquel l'Entrepreneur doit se raccorder est localisé dans la salle électrique

U206.

- .2 L'Entrepreneur retenu devra consulter ADGA pour recevoir des recommandations concernant l'emplacement des antennes ainsi que la paramétrisation des nouveaux points d'alarme.

### 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 paraissant dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

### 3.3 Installation

#### .1 RÉCEPTEUR

- .1 Le dispositif doit être installé en appliqué;
- .2 Le raccordement doit être dissimulé dans une boîte électrique encastré dans le mur;
- .3 Les vis doivent être de type anti-vandale.
- .4 Le dispositif doit être installé pour ne pas être accessible par le usage de la cuisine.

#### .2 Spécifications d'installation

- .1 Le système doit être installé conformément aux exigences des documents d'énoncé des travaux SE/ET-0101 et SE/ET-0102.
- .2 Le système doit répondre aux exigences du document de spécification technique en électronique – Système de sonorisation pour utilisation dans les établissements correctionnels fédéraux SE/STE-0600 Révision 2.

#### .3 Spécifications de documentation

- .1 Toute la documentation finale relative au système doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur. La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

#### .4 Spécifications de soutien

- .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système doivent être fournis conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

#### .5 Spécifications de formation

- .1 La formation des opérateurs et la formation à la maintenance du système doivent être conformes aux exigences contenues dans le document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

### 3.4 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Le programme d'assurance de la qualité du système de commande des portes/barrières/grilles doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Toute la mise en place, ainsi que tous les plans d'essai et essais d'acceptation doivent être effectués conformément aux exigences du

document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

.3 Plan d'essai du système.

.1 Le plan doit contenir la méthode utilisée pour les essais, les essais à exécuter, les critères de réussite/échec, les exigences de reprise des essais et les instructions de validation et l'approbation de toutes les spécifications du plan de conception définitive de référence. Avant d'assister aux essais, le représentant du SCC effectuera une inspection visuelle et une inspection mécanique pour s'assurer que la mise en place du système a été réalisée conformément aux exigences.

.4 Procédures d'essai. Ces procédures doivent être élaborées de manière à ce que :

- .1 tout le matériel fourni réponde aux spécifications sur la performance;
- .2 chaque sous-système réponde aux exigences applicables sur la performance;
- .3 l'ensemble du système réponde aux exigences sur la performance;
- .4 les procédures d'essai contiennent les étapes à suivre pour chaque essai et les résultats attendus.

.5 Prendre les dispositions nécessaires pour que le représentant du Ministère attitré au projet examine les travaux relatifs à la manutention, l'installation, l'application, la protection et au nettoyage de l'ouvrage. Le représentant du Ministère soumettra des rapports écrits qui valideront si les travaux ont été réalisés selon les exigences contractuels.

.6 Services du représentant du Ministère: convoquer le représentant du Ministère qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

.7 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :

- .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
- .2 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 33 % puis à 60 %.
- .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

.8 Le représentant du Ministère fournira ses rapports d'inspection dans les 5 jours suivant la visite de chantier.

### 3.5 Contrôle

.1 Effectuer les inspections et les essais en présence du représentant du Ministère.

- .1 Fournir les outils, les échelles et le matériel nécessaires.
- .2 S'assurer que les sous-traitants ainsi que les représentants du

Ministères sont présents au moment du contrôle.

- .2 Les essais doivent être menés conformément au plan et aux procédures approuvées.
- .3 L'entrepreneur doit informer le SCC au moins cinq (5) jours ouvrables avant le début des essais.
- .4 Contrôle visuel : contrôle ayant pour but d'évaluer la qualité de l'installation et de l'assemblage de même que l'aspect global du matériel, afin de s'assurer que le système est conforme aux documents contractuels, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Robustesse des fixations du matériel.
  - .2 Absence de dommages dus à l'installation.
  - .3 Conformité de l'emplacement des dispositifs avec les dessins d'atelier révisés.
  - .4 Compatibilité de l'installation de l'équipement avec l'environnement physique.
  - .5 Fourniture de tous les accessoires.
  - .6 Identification des dispositifs et repérage du câblage.
  - .7 Pose, aux endroits appropriés, de décalcomanies indiquant l'approbation ULC.
- .5 Contrôle technique : contrôle ayant pour but de vérifier que tous les systèmes et dispositifs sont correctement installés, exempts de défauts et de dommages, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Mesure de tension et de puissance.
  - .2 Jonctions/connexions et fixation du matériel.
  - .3 Mesure de signaux et de paramètres, ex. le bruit (dB), l'éclairement (lux), le débit de transmission (baud).
  - .4 Conformité aux spécifications, à la documentation et aux instructions d'installation du fabricant.
- .6 Contrôle opérationnel : contrôle visant à assurer que les performances des dispositifs et des systèmes sont conformes aux exigences fonctionnelles établies ou qu'elles les dépassent, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Fonctionnement de chaque dispositif, individuellement et dans son environnement.
  - .2 Fonctionnement de chaque dispositif en association avec un calendrier programmable et/ou avec des fonctions spécifiques.
  - .3 Démonstration des fonctions suivantes :
    - .1 Interopérabilité avec les autres systèmes de sécurité.
- .7 L'entrepreneur doit remettre des copies définitives des résultats des essais pour fins d'examen et d'approbation par le SCC dans les dix (10) jours ouvrables suivant la fin des essais. Il doit fournir deux (2) exemplaires du rapport d'essais, qui doit inclure :
  - .1 une description sommaire des essais;
  - .2 les résultats des essais comprenant les procédures des essais exécutés qui ont été vérifiées par un représentant du SCC;

- .3 les rapports d'incident, y compris l'analyse des incidents et les mesures correctrices apportées;
- .4 les résultats de tout essai qui a dû être repris.

3.6 Nettoyage et réglage

- .1 Ajuster l'antenne.
- .2 Nettoyer, selon les recommandations écrites des fabricants, les coffrets du récepteur, pour enlever les produits d'emballage, les empreintes de doigts et les autres marques.

FIN DE SECTION

## PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

### 1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Section 27 05 14A - Fils et câble -Pour les systèmes de sécurité.
- .3 Section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits, pour ce qui est des conduits.

### 1.2 Documents de référence

- .1 Service correctionnel du Canada – Direction des services techniques – Systèmes électroniques
  - .1 SE/ET-0101 Énoncé des travaux de Génie électronique – Acquisition et installation de systèmes électroniques de sécurité.
  - .2 SE/ET-0102 Énoncé des travaux de Génie électronique – Contrôle de la qualité des opérations d'approvisionnement et d'installation de systèmes de sécurité électronique.

### 1.3 Normes de référence

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
- .2 EIA-310-D Electronic Industry Association Standard for Racks, Panels and Associated Equipment
- .3 Underwriters' Laboratories (UL)
  - .1 UL 1076-2005, Safety for Proprietary Burglar Alarm Units and Systems.

### 1.4 Définitions

- .1 ASC Alimentation sans coupure
- .2 CSA Association canadienne de normalisation
- .3 EIA Electronic Industries Association
- .4 PCCC Poste central de commande et communication
- .5 SCC Service correctionnel Canada
- .6 SIAE Système d'indication des alarmes de l'établissement

### 1.5 Exigences de performance

- .1 Le service après-vente (main-d'œuvre et pièce) ne doit pas être à l'usage exclusif de l'Entrepreneur qui obtient le contrat. Les dispositifs doivent être commercialement disponibles dans la région de Joliette et en périphérie par d'autres installateurs, et à un prix comparable à la compétition.
- .2 Les pièces secondaires telles que les relais, les minuteries, etc. doivent être solidement fixées à l'aide de vis ou de rail. (L'utilisation de ruban



gommé est à proscrire).

- .3 Le système doit être de conception modulaire, c'est à dire qu'il sera constitué d'unités de base mécaniquement indépendantes (armoire, châssis, cartes, circuits imprimés, connecteurs, blocs d'alimentation, les terminaux de raccordement, etc.). Chacune des unités de base doit être facile à installer ou à démonter. Les raccords entre les unités se feront par des câbles terminés par des connecteurs.
- .4 Le fonctionnement, l'entretien, la maintenance et l'essai du système doivent être simples; le système doit également être facilement extensible.
- .5 Le dommage causé par la défaillance d'un dispositif dans un système doit se limiter à ce dispositif et ne doit pas affecter les autres dispositifs du système.
- .6 Afin de les rendre électriquement étanches aux champs électromagnétiques, toutes les pièces métalliques majeures (bâti, armoires et pupitres) doivent être mises à la terre à la grille de mise à la terre de l'édifice. La mise à la terre doit être faite conformément aux recommandations du fabricant. Tous les blindages de câbles doivent être mis à la terre mais en un seul point sur chacune des sections sauf si indiqué autrement dans les exigences du fabricant.
- .7 L'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions qui s'imposent afin d'assurer le bon fonctionnement des dispositifs du système à l'intérieur des écarts définis ci-après, ou selon les écarts définis par le fabricant lorsque ces écarts sont plus exigeants. Les dispositifs du système doivent être conçus de manière à fonctionner à l'intérieur des conditions ambiantes suivantes:
  - .1 Dispositifs installés à l'intérieur
    - .1 Température: 0° à 40° Celsius
    - .2 Humidité: 10 à 90 %
- .8 La codification des équipements et des câbles est planifiée selon un standard pour faciliter le repérage.
  - .1 L'Entrepreneur est responsable de la fourniture et de l'installation de cette codification.
  - .2 L'Entrepreneur doit s'assurer que les différents sous-ensembles, équipements et dispositifs du système sont proprement identifiés.
  - .3 Tous les fils, câbles et connecteurs doivent être identifiés aux deux (2) extrémités et porter le même numéro en caractère d'imprimerie à chacune des extrémités selon une technique de marquage permanente résistante à l'eau, au solvant et à l'huile.
- .9 L'installation d'autocollants ou de vignettes mentionnant le nom de l'Entrepreneur, d'un sous-traitant ou d'un fournisseur devra être approuvée par le représentant du Ministère.

1.6 Documents/  
échantillons à  
soumettre

- .1 Spécifications de documentation
  - .1 Toute la documentation de soutien définitive fournie relativement au dispositif d'alarme fixe doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur s'y rapportant.
  - .2 La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Conception préliminaire :
  - .1 Le plan de conception préliminaire de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception préliminaire (RCP) par le responsable de la conception ou par son représentant. Ce plan doit comprendre les spécifications, les dessins et le RCP approuvé.
  - .2 L'entrepreneur doit préparer et présenter deux (2) exemplaires du RCP au responsable de la conception et un (1) exemplaire au responsable du contrat au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCP. Le RCP doit comprendre :
    - .1 Les spécifications sur la performance comprenant les schémas fonctionnels du système proposé. L'analyse technique et les données sur la performance du matériel doivent permettre de confirmer les spécifications du système;
    - .2 Les plans préliminaires du matériel y compris les consoles de commande et les baies de matériel;
    - .3 La liste du matériel standard comprenant le numéro de pièce, le modèle, le nom du fabricant et la quantité pour chaque article;
    - .4 La liste du matériel sur mesure comprenant le modèle et la quantité pour chaque article;
    - .5 Les schémas fonctionnels pour tout le matériel sur mesure;
    - .6 Les dessins conceptuels pour tout le matériel sur mesure;
    - .7 Le plan proposé pour l'assurance-produits;
    - .8 Le plan proposé pour la maintenance;
    - .9 Le plan proposé pour l'approvisionnement en pièces de rechange;
    - .10 Le plan proposé pour la formation.
- .3 Examen de conception préliminaire :
  - .1 L'entrepreneur doit se charger d'organiser la réunion d'examen du contenu du RCP. Il doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Le responsable de la conception indiquera toute partie du RCP qui ne répond pas aux exigences du SCC.
- .4 Conception définitive :

- .1 Le plan de conception définitive de référence est établi suite à l'examen et à l'approbation du rapport de conception définitive (RCD) par le responsable de la conception. Il sert de base au contrôle des changements apportés à la conception et à la performance du matériel. Le RCD doit comprendre :
  - .1 Tous les éléments inclus dans le plan de conception préliminaire de référence;
  - .2 Des maquettes de la console de commande, les considérations ergonomiques, etc. au besoin;
  - .3 Les dessins et les descriptions opérationnelles du matériel sur mesure, y compris les spécifications de l'interface;
  - .4 Les dessins et les instructions d'installation;
  - .5 Le modèle et l'analyse de disponibilité mis à jour en fonction de la conception définitive du système et du matériel sélectionné.
- .2 Le RCD doit être préparé conformément aux pratiques commerciales recommandées. Deux (2) exemplaires du RCD doivent être remis au responsable de la conception au moins dix (10) jours avant la réunion d'examen du RCD.
- .5 Examen de conception définitive :
  - .1 Une réunion d'examen du contenu du RCD doit être tenue. L'entrepreneur doit fournir le local pour la réunion ainsi que toutes les installations nécessaires. Tout le personnel de l'entrepreneur responsable de la conception technique du système/matériel doit être disponible.

## 1.7 Généralités

- .1 Le système doit être constitué de matériel standard dans toute la mesure du possible. L'utilisation de matériel de conception nouvelle doit être restreinte aux interfaces, consoles ou panneaux de commande communs ou aux dispositifs uniques qu'il n'est pas possible de trouver dans le commerce.
- .2 La conception doit notamment viser à réduire à un minimum le nombre de fils requis entre tous les éléments du système.
- .3 La planification du système doit utiliser une approche de diversité dans l'espace, de sorte que la perte d'un trajet d'interconnexion ne nuise pas au fonctionnement de l'ensemble du système.
- .4 La Division des services d'ingénierie de SCC a établi des spécifications techniques et des normes s'appliquant au matériel pour des systèmes de sécurité électroniques particuliers, lesquels doivent répondre à des critères très précis et rigoureux en matière de performance opérationnelle, décrits dans les Normes en électronique. L'acceptabilité technique de ces systèmes signifie que l'équipement est conforme aux spécifications et aux normes applicables de SCC.
- .5 Le processus d'approbation technique comprend une évaluation du

système et des sous-systèmes en conformité avec les spécifications de SCC dans l'un des établissements de SCC, ou une évaluation dans un établissement de SCC où l'on vérifie l'efficacité des technologies proposées lorsqu'elles doivent être appliquées dans les conditions restrictives de l'environnement opérationnel.

- .6 Le SCC doit également vérifier en détail le respect des spécifications techniques s'appliquant au système en question. Le SCC peut, s'il le juge nécessaire, exiger du fournisseur qu'il organise une démonstration complète sur place. Pour certaines spécifications, le SCC se fiera aux résultats des essais menés par le fabricant dans un établissement d'essai indépendant jugé acceptable par le SCC.
- .7 Il incombe au fournisseur de soumettre à l'évaluation du SCC toute modification apportée aux produits. L'homologation du matériel est un processus permanent, et un fournisseur peut à tout moment demander une évaluation. Les spécifications et les normes du SCC sont mises à la disposition de tout fournisseur qui en fait la demande. Toute amélioration ou tout nouveau produit doit être soumis au responsable technique, Division des services d'ingénierie du SCC, dans un délai raisonnable avant tout processus d'appel d'offres afin d'allouer une période d'évaluation suffisante, qui pourrait durer jusqu'à seize (16) mois.
- .8 Toute commande de matériel passée avant l'approbation du rapport de conception du système de commande des portes/barrières/grilles sera aux risques de l'entrepreneur. Le responsable de la conception peut autoriser l'achat de certains articles assujettis à de longs délais de livraison au moment de l'étude préliminaire de conception du système proposé ou peu après.

#### 1.8 Description du système

- .1 L'établissement Archambault est déjà muni d'un système d'indication des alarmes de l'établissement (SIAE). Le SIAE existant provient de la compagnie Senstars.
- .2 L'Entrepreneur doit intégrer deux (2) nouveaux dispositifs d'alarme fixe au SIAE existant de l'Établissement.
- .3 L'Entrepreneur doit prévoir l'ajout de :
  - .1 Deux (2) nouveaux dispositifs d'alarme fixe, un (1) dans le bureau des employés (pièce no. 3) et un (1) dans le bureau du responsable de la cuisine (pièce no. 1).

#### 1.9 Matériel de remplacement

- .1 Spécifications de soutien
  - .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système de dispositif d'alarme fixe doivent être conformes aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Maintenance et pièces de rechange

- .1 L'entrepreneur doit fournir des plans de soutien à la maintenance et à l'approvisionnement des pièces de rechange pour fins d'approbation par le responsable de la conception. Ces plans doivent être remis aux dates indiquées dans le calendrier.

- .3 Plan de maintenance

- .1 Le plan de maintenance doit décrire la démarche, les procédures et le calendrier de maintenance préventive (MP), les méthodes et les temps de réponse relatifs à la maintenance corrective (MC) ainsi que la durée moyenne des réparations (MTTR) pour tous les systèmes. Le plan doit recommander les outils, les gabarits et le matériel d'essai et décrire en détail la méthode d'affectation du personnel recommandé pour le système. Le plan définitif de soutien à la maintenance sera émis sous réserve de l'approbation du responsable de la conception.

- .4 Plan d'approvisionnement en pièces de rechange

- .1 Le plan d'approvisionnement en pièces de rechange doit comprendre la liste des pièces de rechange requises et la quantité recommandée pour chacune. Les recommandations sur la quantité devront être appuyées par l'analyse de la disponibilité et de la fiabilité du système et par les résultats techniques disponibles. L'entrepreneur doit identifier les pièces de rechange et les éléments par leur numéro de code du fabricant et faire des renvois au numéro de pièce utilisé par le fournisseur de matériel.

- .5 Liste des pièces de rechange

- .1 La liste des pièces de rechange doit comprendre les renseignements suivants :
  - .1 Les pièces de rechange et les sous-ensembles ainsi que les quantités recommandées;
  - .2 Une liste des renvois entre les codes de fournisseurs et les numéros de code du fabricant;
  - .3 Les prix unitaire et calculé pour l'entreposage;
  - .4 La durée de vie prévue ou la consommation annuelle pour chaque pièce.
- .2 L'entrepreneur doit tenir à jour le plan d'approvisionnement des pièces de rechange jusqu'à la fin de la période de garantie et doit s'assurer que toute modification entraînée par des modifications à la conception est intégrée dans la liste des pièces de rechange.

#### 1.10 Garantie

- .1 Garantie prévue au contrat : Les conditions suivantes s'ajoutent aux conditions générales. Advenant une contradiction entre les deux conditions, les conditions les plus sévères s'appliquent.
- .2 La garantie est applicable sur tous les dispositifs matériels et doit inclure les coûts de la main-d'œuvre, des équipements et matériaux pour les services suivants :

- .1 Entretien préventif.
- .2 Remplacement et réparation de pièces défectueuses.
- .3 Support technique pour les ajouts éventuels.
- .4 Déplacement pour se rendre sur les lieux.
- .3 Durant la période de garantie, en cas de panne d'une ou plusieurs dispositifs de différents systèmes, il doit être possible de rejoindre le personnel de service en tout temps, 24 heures par jour, 7 jours par semaine. Ce personnel de service doit se rendre sur les lieux et localiser la panne dans les 4 heures suivant l'appel de service, puis réparer la panne dans les plus brefs délais afin de perturber le moins possible les opérations et le niveau de sécurité des installations.
- .4 L'Entrepreneur doit conserver dans son inventaire la quantité de pièces de rechange nécessaires pour se conformer aux exigences demandées.
- .5 Lorsqu'un manufacturier offre une garantie supérieure à celle demandée aux conditions générales sur une pièce d'équipement, l'Entrepreneur doit transférer cette garantie à l'utilisateur du système.
- .6 La garantie ne peut être inférieure à 1 an à compter de l'acceptation finale des travaux.

## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 Matériaux/ matériel

- .1 Les matériaux du système doivent répondre aux exigences du document de référence énuméré à l'article 1.2 « Norme de référence ».
- .2 Conduits : conformes à la section 26 05 34 - Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 Fils et câble : selon les indications du manufacturier, conformes à la section 27 05 14A – Fils et câble -Pour les systèmes de sécurité.

### 2.2 Configuration du système

- .1 Dispositif d'alarme fixe
  - .1 Sauf indication contraire le dispositif d'activation est du type discret tout en étant facilement accessible et silencieux.
  - .2 Dispositif permettant de demeurer enfoncé ou non suite à son utilisation.
  - .3 Le dispositif doit être le HUB-M 2020130 de Potter Electric, aucun l'équivalent.

## PARTIE 3 - EXÉCUTION

### 3.1 Sommaire des travaux

- .1 Projet SCC Établissement Archambault, Cuisine de finition – Bâtiment U
  - .1 Le SIAE est existant, les travaux inclus dans le présent appel d'offre doit s'intégrer aux systèmes existants. Les dispositif d'alarme fixe doivent se raccorder dans le cabinet situé dans le local A003. Il y a présentement 4 entrées de disponible.

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 paraissant dans le catalogue des produits, à celles paraissant sur l'emballage des produits et aux indications des fiches techniques.

3.3 Installation

- .1 DISPOSITIF D'ALARME FIXE
  - .1 Lorsqu'il s'agit d'une installation sous le comptoir, le dispositif doit être facilement accessible tout en étant protégé contre l'utilisation involontaire. Le filage doit être fixé solidement et protégé afin de ne pas être endommagé mécaniquement.
  - .2 Lorsqu'il s'agit d'une installation sans boîte électrique le dispositif doit être fixé à l'aide d'ancrage vissé.
- .2 Spécifications d'installation
  - .1 Le système doit être installé conformément aux exigences des documents d'énoncé des travaux SE/ET-0101 et SE/ET-0102.
- .3 Spécifications de documentation
  - .1 Toute la documentation finale relative au système doit être accompagnée d'une renonciation aux droits d'auteur. La documentation doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .4 Spécifications de soutien
  - .1 Le soutien à la maintenance et les pièces de rechange du système doivent être fournis conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .5 Spécifications de formation
  - .1 La formation des opérateurs et la formation à la maintenance du système doivent être conformes aux exigences contenues dans le document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.

3.4 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Le programme d'assurance de la qualité du système de commande des portes/barrières/grilles doit être conforme aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .2 Toute la mise en place, ainsi que tous les plans d'essai et essais d'acceptation doivent être effectués conformément aux exigences du document d'énoncé des travaux SE/ET-0101.
- .3 Plan d'essai du système.
  - .1 Le plan doit contenir la méthode utilisée pour les essais, les essais à exécuter, les critères de réussite/échec, les exigences de reprise des essais et les instructions de validation et l'approbation de toutes les spécifications du plan de conception définitive de

référence. Avant d'assister aux essais, le représentant du SCC effectuera une inspection visuelle et une inspection mécanique pour s'assurer que la mise en place du système a été réalisée conformément aux exigences.

- .4 Procédures d'essai. Ces procédures doivent être élaborées de manière à ce que :
  - .1 tout le matériel fourni réponde aux spécifications sur la performance;
  - .2 chaque sous-système réponde aux exigences applicables sur la performance;
  - .3 l'ensemble du système réponde aux exigences sur la performance;
  - .4 les procédures d'essai contiennent les étapes à suivre pour chaque essai et les résultats attendus.
- .5 Prendre les dispositions nécessaires pour que le représentant du Ministère attitré au projet examine les travaux relatifs à la manutention, l'installation, l'application, la protection et au nettoyage de l'ouvrage. Le représentant du Ministère soumettra des rapports écrits qui valideront si les travaux ont été réalisés selon les exigences contractuels.
- .6 Services du représentant du Ministère: convoquer le représentant du Ministère qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .7 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
  - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section.
  - .2 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 33 % puis à 60 %.
  - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .8 Le représentant du Ministère fournira sont rapports d'inspection dans les 5 jours suivant la visite de chantier.

### 3.5 Contrôle

- .1 Effectuer les inspections et les essais en présence du représentant du Ministère.
  - .1 Fournir les outils, les échelles et le matériel nécessaires.
  - .2 S'assurer que les sous-traitants ainsi que les représentants du Ministères sont présents au moment du contrôle.
- .2 Les essais doivent être menés conformément au plan et aux procédures approuvées.
- .3 L'entrepreneur doit informer le SCC au moins cinq (5) jours ouvrables avant le début des essais.



- .4 Contrôle visuel : contrôle ayant pour but d'évaluer la qualité de l'installation et de l'assemblage de même que l'aspect global du matériel, afin de s'assurer que le système est conforme aux documents contractuels, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Robustesse des fixations du matériel.
  - .2 Absence de dommages dus à l'installation.
  - .3 Conformité de l'emplacement des dispositifs avec les dessins d'atelier révisés.
  - .4 Compatibilité de l'installation de l'équipement avec l'environnement physique.
  - .5 Fourniture de tous les accessoires.
  - .6 Identification des dispositifs et repérage du câblage.
  - .7 Pose, aux endroits appropriés, de décalcomanies indiquant l'approbation ULC.
- .5 Contrôle technique : contrôle ayant pour but de vérifier que tous les systèmes et dispositifs sont correctement installés, exempts de défauts et de dommages, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Mesure de tension et de puissance.
  - .2 Jonctions/connexions et fixation du matériel.
  - .3 Mesure de signaux et de paramètres, ex. le bruit (dB), l'éclairement (lux), le débit de transmission (baud).
  - .4 Conformité aux spécifications, à la documentation et aux instructions d'installation du fabricant.
- .6 Contrôle opérationnel : contrôle visant à assurer que les performances des dispositifs et des systèmes sont conformes aux exigences fonctionnelles établies ou qu'elles les dépassent, et devant porter sur les points suivants :
  - .1 Fonctionnement de chaque dispositif, individuellement et dans son environnement.
  - .2 Fonctionnement de chaque dispositif en association avec un calendrier programmable et/ou avec des fonctions spécifiques.
  - .3 Démonstration des fonctions suivantes :
    - .1 Interopérabilité avec les autres systèmes de sécurité.
- .7 L'entrepreneur doit remettre des copies définitives des résultats des essais pour fins d'examen et d'approbation par le SCC dans les dix (10) jours ouvrables suivant la fin des essais. Il doit fournir deux (2) exemplaires du rapport d'essais, qui doit inclure :
  - .1 une description sommaire des essais;
  - .2 les résultats des essais comprenant les procédures des essais exécutés qui ont été vérifiées par un représentant du SCC;
  - .3 les rapports d'incident, y compris l'analyse des incidents et les mesures correctrices apportées;
  - .4 les résultats de tout essai qui a dû être repris.

**FIN DE SECTION**

**Partie 1 Généralités****1.1 RÉFÉRENCES**

- .1 Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT), Sécurité et santé au travail (SST)
  - .1 Norme sur la protection contre les incendies.
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
  - .1 CAN/ULC-S524, Norme d'installation des réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .2 CAN/ULC-S526, Dispositifs à signal visuel pour réseaux avertisseurs d'incendie, y compris les accessoires.
  - .3 CAN/ULC-S527, Standard for Control Units for Fire Alarm Systems (Blocs de contrôle pour réseaux avertisseurs d'incendie).
  - .4 CAN/ULC-S528, Avertisseurs manuels d'incendie pour les systèmes d'alarme incendie, y compris les accessoires.
  - .5 CAN/ULC-S529, Détecteurs de fumée des réseaux avertisseurs d'incendie.
  - .6 CAN/ULC-S530, Détecteurs d'incendie aérothermiques pour les systèmes d'alarme incendie.
  - .7 CAN/ULC-S531, Norme sur les détecteurs de fumée.
  - .8 CAN/ULC-S537, Norme sur la vérification des réseaux avertisseurs d'incendie.
- .3 L'édition en vigueur des références doit toujours être utilisée.

**1.2 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 Fiches techniques
  - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant le système multiplex d'alarme incendie. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
  - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
  - .2 Indiquer les renseignements suivants sur les dessins d'atelier.
    - .1 Les schémas détaillés de montage et de filerie interne des modules de contrôle..
    - .2 Le schéma vertical de filerie de l'ensemble du système, illustrant le matériel de contrôle, les zones d'alarme, les circuits de

signalisation, et indiquant les conducteurs, les terminaisons, le numéro des bornes et les chemins de câbles.

- .3 Les détails des divers dispositifs.
- .4 Les détails et les spécifications de performance du système de contrôle, des annonceurs et des périphériques, y compris un système de renvoi permettant de faire le recoupement entre le devis et chaque article, aux fins de vérification de la conformité de ces derniers.
- .5 La séquence de fonctionnement, étape par étape, avec renvoi à un schéma de principe logique.

### **1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives au fonctionnement et à l'entretien du système d'alarme incendie, lesquelles seront incorporées au manuel d'E&E.
- .3 Les fiches d'exploitation et d'entretien doivent comprendre les renseignements ci-après.
  - .1 Toutes les instructions nécessaires à l'exploitation et à l'entretien complets du système d'alarme incendie.
  - .2 Les caractéristiques techniques et les listes illustrées des pièces avec leur numéro au catalogue.
  - .3 Un exemplaire des dessins d'atelier approuvés illustrant les corrections apportées; à l'exception des sceaux de révision, toute marque ou annotation doit être enlevée des dessins.
  - .4 Une liste des pièces de rechange recommandées.

### **1.4 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT À REMETTRE**

- .1 Fournir les matériaux/le matériel d'entretien/de rechange conformément aux prescriptions de la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

### **1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
  - .1 Entreposer les matériaux et les matériels, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
  - .2 Entreposer les matériaux et les matériels de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.

- .3 Remplacer les matériaux et les matériels défectueux ou endommagés par des matériaux et des matériels neufs.

## **Partie 2 Produits**

### **2.1 DESCRIPTION**

- .1 Système d'alarme incendie existant situé dans le local U106E, modèle Firefinder de Siemens.
- .2 Système conçu pour assurer les fonctions d'alarme incendie et de protection incendie, y compris la réception de signaux d'alarme, le déclenchement d'une alarme générale à deux (2) étapes, la surveillance de ses circuits et de ses éléments constitutifs, la commande de dispositifs annonciateurs, la réalisation de fonctions auxiliaires, le déclenchement de signaux de défectuosité et leur signalisation au poste central de surveillance.
- .3 Système zoné, à deux (2) étapes.
- .4 Système modulaire.
- .5 Système pouvant être exploité par des personnes ne possédant aucune formation particulière en informatique.
- .6 L'ajout au système d'alarme incendie doit comprendre les éléments ci-après.
  - .1 Nouvelle carte de circuits de signalisation.
  - .2 Circuits de sortie.
  - .3 Circuits auxiliaires.
  - .4 Filerie.
  - .5 Dispositifs manuels et automatiques de déclenchement d'alarme.
  - .6 Dispositifs de signalisation sonore.
  - .7 Résistances de fin de ligne.
  - .8 Programmation des changements à l'éditeur graphique.
- .7 Matériel et dispositifs du système d'alarme incendie : homologués et marqués ULC, et provenant du même fabricant que celui du système existant.
- .8 Dispositifs de signalisation sonore : conformes à la norme CAN/ULC-S524.
- .9 Module de contrôle : conforme à la norme CAN/ULC-S527.
- .10 Avertisseurs manuels incendie : conformes à la norme CAN/ULC-S528.
- .11 Détecteurs de fumée : conformes à la norme CAN/ULC-S529.
- .12 Exigences des organismes de réglementation
  - .1 Conformes à la Norme sur la protection contre les incendies du SCT.
  - .2 Soumis à l'approbation du CI.
  - .3 Soumis à l'inspection du CI, en vue de sa réception définitive.
  - .4 Soumis à l'approbation du Directeur des services d'incendie des Forces canadiennes.
  - .5 Éléments constitutifs du système d'alarme incendie : homologués par les Laboratoires des assureurs du Canada (ULC), conformes aux

dispositions pertinentes du CNB, du code provincial/local du bâtiment et aux exigences de l'organisme local compétent.

## **2.2 FONCTIONNEMENT : ALARME À DEUX ÉTAPES - SIGNALISATION SEULEMENT**

- .1 Le fonctionnement sera tel que le système existant.

## **2.3 FILERIE**

- .1 Conducteurs torsadés, en cuivre; tension nominale de 120 V.
- .2 Circuits de déclenchement d'alarme : conducteurs d'au moins 16 AWG, et selon les exigences du fabricant.
- .3 Circuits de signalisation : conducteurs d'au moins 16 AWG, et selon les exigences du fabricant.
- .4 Circuits de commande : conducteurs d'au moins 14 AWG, et selon les exigences du fabricant.
- .5 Tout le câblage des boucles adressables et des circuits de signalisation seront installés dans une configuration de classe A.
- .6 Tout le câblage sera sous conduit métallique.
- .7 Tout le câblage sera certifié FT4 et FAS105.

## **2.4 POSTES AVERTISSEURS MANUELS**

- .1 Avertisseurs manuels adressables
  - .1 Avertisseurs, avec levier de déclenchement, pour montage mural de type semi-encasté, à double action, pour alarme à deux (2) étapes; circuits électroniques nécessaires à la transmission, par deux fils, du statut du poste électrique avertisseur au module/transpondeur adressable, et à l'alimentation électrique de l'avertisseur. L'adresse de l'avertisseur devra être établie sur place sur le boîtier.
  - .2 Opérés par clé pour les secteurs carcéraux.

## **2.5 DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE DÉCLENCHEMENT D'ALARME**

- .1 Détecteurs de fumée adressables
  - .1 Détecteurs à cellule photoélectrique.
  - .2 Circuits électroniques nécessaires à la transmission du statut du détecteur au module/transpondeur adressable.
  - .3 L'adresse du détecteur doit être fixée sur place, sur le socle du détecteur.

## **2.6 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION SONORE**

- .1 Cloches : vibrantes, à tension de 24 V cc, de même modèle que l'existant.

## **2.7 RÉSISTANCES DE FIN DE LIGNE**

- .1 Résistances de fin de ligne de calibre suffisant pour assurer le courant de surveillance approprié à chaque circuit d'alarme et chaque circuit de signalisation. Une ouverture, un court-circuit, ou une fuite à la terre d'un circuit

quelconque doit modifier le courant de surveillance du circuit fautif pour déclencher une alarme sonore et visuelle au tableau principal de contrôle et aux tableaux à distance, selon les indications.

## **2.8 DISPOSITIFS AUXILIAIRES**

- .1 Relais à distance, servant à commander l'arrêt des ventilateurs, valve, indicateur de débit, contrôleur de portes ainsi que les équipements de cuisine.

## **Partie 3 Exécution**

### **3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation du système d'alarme incendie, 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 en présence du Représentant du Ministère.
  - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
  - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

### **3.2 INSTALLATION**

- .1 Installer le système d'alarme incendie conformément à la norme CAN/ULC-S524 et à la Norme sur la protection contre les incendies du Conseil du Trésor.
- .2 Installer les avertisseurs manuels et les raccorder au circuit d'alarme incendie.
- .3 Installer les détecteurs aux endroits indiqués et les raccorder aux circuits d'alarme incendie. Les détecteurs doivent être installés à 1 m, au moins, des sorties d'air. Dans le cas des détecteurs installés au plafond, laisser un dégagement ayant un rayon d'au moins 600 mm, autour et au-dessous du détecteur.
- .4 Raccorder les circuits d'alarme incendie au tableau principal de contrôle.
- .5 Installer aux endroits indiqués les dispositifs de signalisation sonore et les raccorder aux circuits de signalisation.
- .6 Raccorder les circuits de signalisation au tableau principal de contrôle.
- .7 Installer les résistances de fin de ligne.
- .8 Installer les relais à distance servant à commander les fonctions auxiliaires.
- .9 Système d'extincteurs automatiques : installer la filerie des contacts d'alarme et de surveillance et les raccorder au tableau principal de contrôle.
- .10 Il est interdit de faire des connexions à l'aide d'épissures.
- .11 Modifier la programmation de l'éditeur graphique afin d'y intégrer les changements.

- .12 Avant de mettre le système à l'essai et de le remettre au Maître de l'ouvrage, s'assurer que le câblage ne comporte ni ouverture de circuit, ni court-circuit, ni fuite à la terre.
- .13 Les circuits et le câblage connexe doivent être repérés à l'unité centrale, aux annonceurs et aux boîtes de raccordement.

### **3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Effectuer les essais conformément aux prescriptions de la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et à la norme CAN/ULC-S537. Prendre les lectures d'audibilité dans tous les locaux.
- .2 Système d'alarme incendie
  - .1 Faire l'essai de tous les dispositifs et circuits d'alarme pour s'assurer que les avertisseurs manuels, les détecteurs transmettent un signal d'alarme au tableau principal de contrôle et déclenchent une alarme de première étape.
  - .2 Vérifier les tableaux annonceurs et l'éditeur graphique pour s'assurer que les zones y sont correctement indiquées.
  - .3 Simuler des fuites à la terre et des ouvertures sur les circuits d'alarme et de signalisation afin de s'assurer que le système fonctionne correctement.
  - .4 Système à circuits adressables de type DCLB
    - .1 Vérifier que chaque conducteur de tous les liens adressables DCLB peut transmettre au moins trois (3) signaux d'alarme consécutifs du côté alimentation d'une ouverture de circuit délibérée près du dispositif électriquement le plus éloigné de chaque liaison. Actionner le bouton Acquiescement/Interruption de signalisation sonore après réception de chacun des trois (3) signaux. Corriger le défaut après l'achèvement de chaque série d'essais.
    - .2 Vérifier que chaque conducteur de tous les liens adressables DCLB peut transmettre au moins trois (3) signaux d'alarme consécutifs de chaque côté d'un défaut à la terre délibéré près du dispositif électriquement le plus éloigné, de chaque liaison. Actionner le bouton Acquiescement/Interruption de signalisation sonore après réception de chacun des trois (3) signaux. Corriger le défaut après l'achèvement de chaque série d'essais.
- .3 Fournir au Représentant du Ministère la reprogrammation finale de la mémoire PROM, comportant toutes les modifications apportées au programme durant la réalisation du système.

### **3.4 NETTOYAGE**

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
  - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.

- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

### **3.5 PROTECTION**

- .1 Protéger les matériels et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et aux matériels adjacents par l'installation du système d'alarme incendie.

### **3.6 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**

- .1 Prendre les arrangements nécessaires pour que le fabricant du matériel d'alarme incendie donne sur place, au personnel d'exploitation, des séances de formation et des démonstrations sur le fonctionnement et l'entretien du système.

**FIN DE LA SECTION**



**Partie 1      PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS****1.1      CONDITIONS GÉNÉRALES**

- .1      Les Conditions générales et les Conditions générales complémentaires s'appliquent aux travaux décrits dans cette section.

**1.2      DÉFINITIONS**

- .1      Excavation ordinaire: tous les matériaux d'excavation de quelque nature que ce soit et qui ne sont pas considérés comme du roc, y compris les terrains erratiques denses, les argiles compactes, les matériaux gelés et partiellement cimentés qui peuvent être dégagés avec du matériel de construction lourd.
- .2      Excavation de roc: roc d'origine ignée, sédimentaire ou métamorphique qui, avant d'être excavé, faisait partie du roc massif, et les pierres ou fragments de roc ayant un volume individuel supérieur à 1 mètre cube. Si le volume individuel est supérieur à 1 mètre cube, l'entrepreneur doit immédiatement aviser l'Ingénieur et attendre ses directives avant de procéder à la suite des travaux.
- .3      Terre végétale: tout matériau propice à la croissance de végétation et pouvant être utilisé comme terre d'appoint, pour aménagement paysager et pour ensemencement.

**1.3      ÉCHANTILLON**

- .1      L'Entrepreneur devra soumettre au laboratoire choisi par le Représentant du Ministère la source d'approvisionnement pour les matériaux de remblayage et pour fins d'examen et d'approbation, un échantillon des matériaux granulaires qu'il entend utiliser pour le remblayage au moins 10 jours avant le début des travaux de remblayage.

**1.5      PROTECTION DES OUVRAGES EXISTANTS**

- .1      Pendant l'exécution des travaux, protéger contre tout dommage les bâtiments et les ouvrages existants en surface susceptibles d'être endommagés. Le cas échéant, effectuer les réparations qui s'imposent.

**1.7      SUPERVISION DES TRAVAUX**

- .1      Le Représentant du Ministère peut déléguer un laboratoire pour le représenter au chantier en tout ce qui a trait à l'évaluation de la qualité du sol ou de roc exposé au fond des excavations et à l'exécution des remblais de fondation; il est donc, à ce titre, autorisé à émettre des directives auxquelles l'Entrepreneur est tenu de se conformer.
- .2      L'Entrepreneur doit en tout temps coopérer avec le personnel du laboratoire et mettre à sa disposition l'équipement sur place afin qu'il puisse accomplir rapidement

et efficacement son travail.

- .3 Le laboratoire est en tout temps autorisé à interrompre les travaux de remblayage en cours afin de vérifier la compacité des matériaux mis en œuvre.
- .4 L'Entrepreneur ne pourra réclamer aucun supplément au montant de son contrat en raison des délais que lui occasionne l'intervention fréquente du laboratoire pendant l'exécution des travaux de remblayage.
- .5 Des tests de compaction sur les matériaux de remblayage seront exécutés à tous les 100 m<sup>3</sup>.

## **Partie 2      PARTIE 2 - PRODUITS**

### **2.1      MATÉRIAUX**

- .1 Remblai de type 1: pierre ou gravier concassé propre, dur, résistant et exempt de schiste ou tout autre matériau susceptible de gonfler, d'argile et de matières friables, organiques ou délétères; la granulométrie des matériaux doit demeurer dans les limites suivantes lorsqu'ils sont mis à l'essai selon les normes du Ministère des Transports du Québec, et la courbe granulométrique tracée sur un diagramme semi-logarithmique doit être continue et progressive. Ce remblai devra être certifié DB.

<u>Tamis</u>	<u>% passant</u>
31.5 mm	100
20 mm	90 - 100
14 mm	68 - 93
5 mm	35 - 60
1.25 mm	15 - 38
0.315 mm	5 - 17
0.080 mm	2 - 7

## **Partie 3      PARTIE 3 - EXÉCUTION**

### **3.1      RAPPORT DE SOL**

- .1 Suivre les recommandations du rapport de sol, soit le rapport No SCCG1-00011433-00-55-00 Émis par EXP le 27 juin 2011.

### **3.2      MISE EN DÉPÔT**

- .1 Mettre les matériaux de remblayage en tas aux endroits désignés par le Représentant du Ministère. Stocker les matériaux granulaires de manière à prévenir toute ségrégation.
- .2 Protéger les matériaux de remblayage contre toute contamination.

### **3.3 ASSÈCHEMENT DES EXCAVATIONS**

- .1 Maintenir les excavations exemptes d'eau tout au long des travaux.
- .2 Évacuer l'eau sans mettre en danger les propriétés publiques ou privées, ou une partie des travaux terminés ou en cours.

### **3.4 EXCAVATION**

- .1 Effectuer les travaux d'excavation selon les tracés, niveaux et dimensions indiqués pour l'installation, la construction et l'inspection de l'ouvrage prescrit.
- .2 Transporter les déblais impropres ou de surplus hors du chantier.
- .3 Le fond des excavations doit être de niveau et constitué de terre non remaniée exempte de substances détachées, molles ou organiques.
- .4 Si la terre au fond des excavations semble inappropriée, en aviser le Représentant du Ministère et procéder selon les directives de l'Ingénieur.
- .5 Une fois les excavations terminées, les faire approuver par le Représentant du Ministère.
- .6 Débarrasser de tout matériau impropre le fond des tranchées, sur l'étendue et à la profondeur déterminées par le Représentant du Ministère.
- .7 Lorsqu'on a creusé trop profondément, remblayer les excavations exécutées sans autorisation comme suit:
  - .1 Couler du béton pour semelles au-dessous des surfaces d'appui et des semelles.
  - .2 Aux autres endroits, mettre en place un matériau de remblai de type 2 et compacter jusqu'à un minimum de 95% Proctor modifié.
- .8 Compléter les excavations à la main, raffermir les parois et enlever tous les matériaux non adhérents et les débris qui s'y trouvent. Lorsque les matériaux du fond des excavations ont été remaniés, compacter le fond de l'excavation à une masse volumique au moins égale à celle du sol non remanié, suivant les recommandations du laboratoire en sols.

### **3.5 MATÉRIAUX DE REMBLAI ET COMPACTAGE**

- .1 Utiliser des matériaux de remblayage du type indiqué ou prescrit ci-dessous. Sauf indications contraires, compacter de manière à obtenir les masses volumiques indiquées:
  - .1 Type 1: 95% Proctor modifié.
- .2 Les fondations des dalles sur le sol seront constituées d'un fond de remblai, type 1, de 150 mm de profondeur minimum ou selon les instructions contenues dans l'étude

géotechnique, le tout compacté à 95% Proctor modifié, sauf indications contraires aux plans du Représentant du Ministère.

L'utilisation de schiste ou de tout autre matériau susceptible de gonfler comme matériau de remblai sous les dalles sur le sol ou sous les empattements comme remblai contrôlé est strictement interdite.

### **3.6 REMBLAYAGE**

- .1 Ne pas commencer le remblayage avant que les ouvrages aient été inspectés et approuvés par le Représentant du Ministère.
- .2 Les aires à remblayer doivent être exemptes de débris, de neige, de glace, d'eau ou de terre gelée.
- .3 Ne pas utiliser de matériaux de remblayage qui sont gelés ou qui contiennent de la neige, de la glace ou des débris.
- .4 Remblayage autour des ouvrages:
  - .1 Mettre en place des matériaux de remblayage autour des ouvrages conformément aux prescriptions formulées ailleurs.
  - .2 Mettre en place les matériaux de remblayage simultanément de chaque côté des ouvrages, afin d'équilibrer la charge. La différence entre les hauteurs de remblayage ne doit pas excéder 150 mm.
  - .3 Mettre en place à la main, les matériaux de remblayage au-dessous, autour et au-dessus des ouvrages, jusqu'à l'obtention d'une couche de 600 mm d'épaisseur. Il est interdit de déverser les matériaux directement sur les ouvrages à remblayer.
- .5 Mettre en place les matériaux de remblayage en couches uniformes ne dépassant pas 200 mm d'épaisseur compactée jusqu'aux niveaux indiqués. Compacter chaque couche avant de poser la couche suivante.
- .6 Si indiqué aux plans, poser le réseau de drainage dans le remblai selon les indications ou directives de l'Ingénieur.
- .7 Le Propriétaire assumera les frais de laboratoire.

### **3.7 INSPECTION ET ESSAIS**

- .1 Les essais des matériaux et de compacité du sol seront effectués par le laboratoire désigné par le Propriétaire.

**FIN DE LA SECTION**



La nouvelle identité de **Laboratoire de Construction 2000**

Laval, le 27 juin 2011

**Madame Isabelle Roy**

Gestionnaire de projets  
Service correctionnel du Canada  
321, chemin de l'Aéroport  
La Macaza (Québec) J0T 1R0

**OBJET : ÉTUDE GÉOTECHNIQUE**

**Projet :** Affaissement de la dalle du Bloc « U » -  
Établissement Archambault à Sainte-Anne-des-Plaines

**N/Réf. :** SCCG1-00011433-00-55-00

**V/Réf. :** 21301-11-1588827/A (1641447)

---

Madame,

Nous vous transmettons ci-joint notre rapport sur l'étude géotechnique effectuée par notre firme pour le projet cité en titre.

Les travaux de reconnaissance sur le chantier ont été effectués sous la supervision de madame Audrey Tremblay, géologue, tandis que madame Valérie Seigneur, ingénieure et monsieur André Proulx, ingénieur, ont rédigé le présent rapport.

Nous espérons qu'il sera à votre entière satisfaction et nous vous remercions de nous avoir permis de participer à la réalisation de votre projet.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de nos sentiments les meilleurs.

Valérie Seigneur, ing., M.Sc.A.

VS/cfp

P.j.

REV\_2011-04-04  
x:\projets\sccg1-00011433\055-000\secrétariat\rap-lav193895.doc

Les Services **exp** inc.





- **Service correctionnel du Canada**

**Étude géotechnique  
Affaissement de la dalle du Bloc « U » –  
Établissement Archambault à  
Sainte-Anne-des-Plaines**

**Rapport**  
Final

**Projet n°**  
N/Ref. : SCCG1-00011433-00-55-00  
V/Ref. : 21301-11-1588827/A (1641447)

**Préparé par :**  
**Les Services exp inc.**  
4500, rue Louis-B.-Mayer  
Laval (Québec) H7P 6E4  
Tél. : 450 682-8013  
Télec. : 450 682-1182

**Date :**  
2011-06-27

## Service correctionnel du Canada

### Étude géotechnique Affaissement de la dalle du Bloc « U » – Établissement Archambault à Sainte-Anne-des-Plaines

**Rapport**  
Final

**Projet n°**  
N/Réf. : SCCG1-00011433-00-55-00  
V/Réf. : 21301-11-1588827/A (1641447)

**Les Services exp inc.**  
4500, rue Louis-B.-Mayer  
Laval (Québec) H7P 6E4  
Tél. : 450 682-8013  
Télec. : 450 682-1182  
www.exp.com

**Préparé par :**



---

André Proulx, ingénieur, M.Sc.  
N° O.I.Q. : 125363

**Approuvé par :**



---

Valérie Seigneur, ingénieure, M.Sc.A.  
N° O.I.Q. : 123899

**Date :**  
2011-06-27



La nouvelle identité de **Laboratoire de Construction 2000 inc.**

## Table des matières

	Page
<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Description du site .....</b>	<b>1</b>
<b>3. Description de la problématique .....</b>	<b>2</b>
<b>4. Travaux d'investigation.....</b>	<b>3</b>
4.1 Travaux sur le terrain .....	3
4.2 Laboratoire .....	4
4.2.1 Essais géotechniques .....	4
<b>5. Nature et propriétés des sols .....</b>	<b>5</b>
5.1 Dalle de béton de ciment .....	5
5.2 Remblais .....	5
5.3 Dépôt d'argile silteuse.....	6
5.4 Dépôt de blocs, cailloux et gravier .....	8
5.5 Refus.....	8
<b>6. Eau souterraine .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Conclusions et recommandations .....</b>	<b>9</b>
7.1 Portée et limitation du rapport.....	9
7.2 Description du projet .....	9
7.3 Capacité portante .....	9
7.3.1 Résistance géotechnique à l'ÉLUL .....	10
7.3.2 Résistance géotechnique à l'ÉLUT .....	11
7.4 Cause(s) probable(s) des tassements .....	12
7.4.1 Hétérogénéité des remblais sous la dalle sur sol .....	12
7.4.2 Consolidation de l'argile .....	12
7.4.3 Modification(s) à l'environnement .....	12



## Table des matières (suite)

	Page
7.5 Éléments de solution.....	13
7.5.1 Dalle structurale sur fondations profondes .....	13
7.5.2 Limiter la charge.....	13

## Liste des tableaux

	Page
Tableau No 1 : Analyses de laboratoire.....	4
Tableau No 2 : Analyses granulométriques sur les remblais.....	6
Tableau No 3 : Essais en laboratoire sur le dépôt d'argile silteuse – Teneur en eau et résistance au cisaillement.....	7
Tableau No 4 : Essais en laboratoire sur le dépôt d'argile silteuse – Limites d'Atterberg et essai consolidation .....	7
Tableau No 5 : Paramètres pour le calcul de l'ÉLUL.....	10
Tableau No 6 : Résistance géotechnique à l'ÉLUT pour fondations conventionnelles .....	11

## Liste des annexes

- Annexe A : Croquis de localisation et aperçu stratigraphique  
SCCG1-00011433-00-55-00-1/1 (1 page)
- Annexe B : Notre explicative et Généralités et portée de l'étude (2 pages)  
Rapports de forage (10 pages)
- Annexe C : Résultats d'essais de laboratoire (6 pages)

## Liste de distribution

### Rapport distribué à :

Nom	Coordonnées
Madame Isabelle Roy, gestionnaire de projets (4 copies papier et 1 copie PDF)	Service correctionnel du Canada Établissement La Macaza 321, Chemin de l'Aéroport La Macaza (Québec) J0T 1R0

## 1. Introduction

Les services professionnels des Services **exp** inc. (la nouvelle identité de Laboratoire de Construction 2000 inc.) ont été retenus par *Service correctionnel du Canada* afin de réaliser une expertise de sols en rapport avec des dommages observés dans le Bloc « U » situé à l'établissement Archambault à Sainte-Anne-des-Plaines (Québec).

Les travaux de reconnaissance sur le terrain avaient pour buts de déterminer la nature et les propriétés des sols en place ainsi que le niveau de l'eau souterraine au moyen de six (6) forages profonds localisés à l'intérieur du bâtiment existant, et ce, tel que convenu dans l'offre de services datée du 4 février 2011. Les informations recueillies lors de ces sondages nous ont permis d'identifier les causes probables, d'un point de vue géotechnique, à l'origine des mouvements du bâtiment et d'identifier des pistes de solution correctives envisageables.

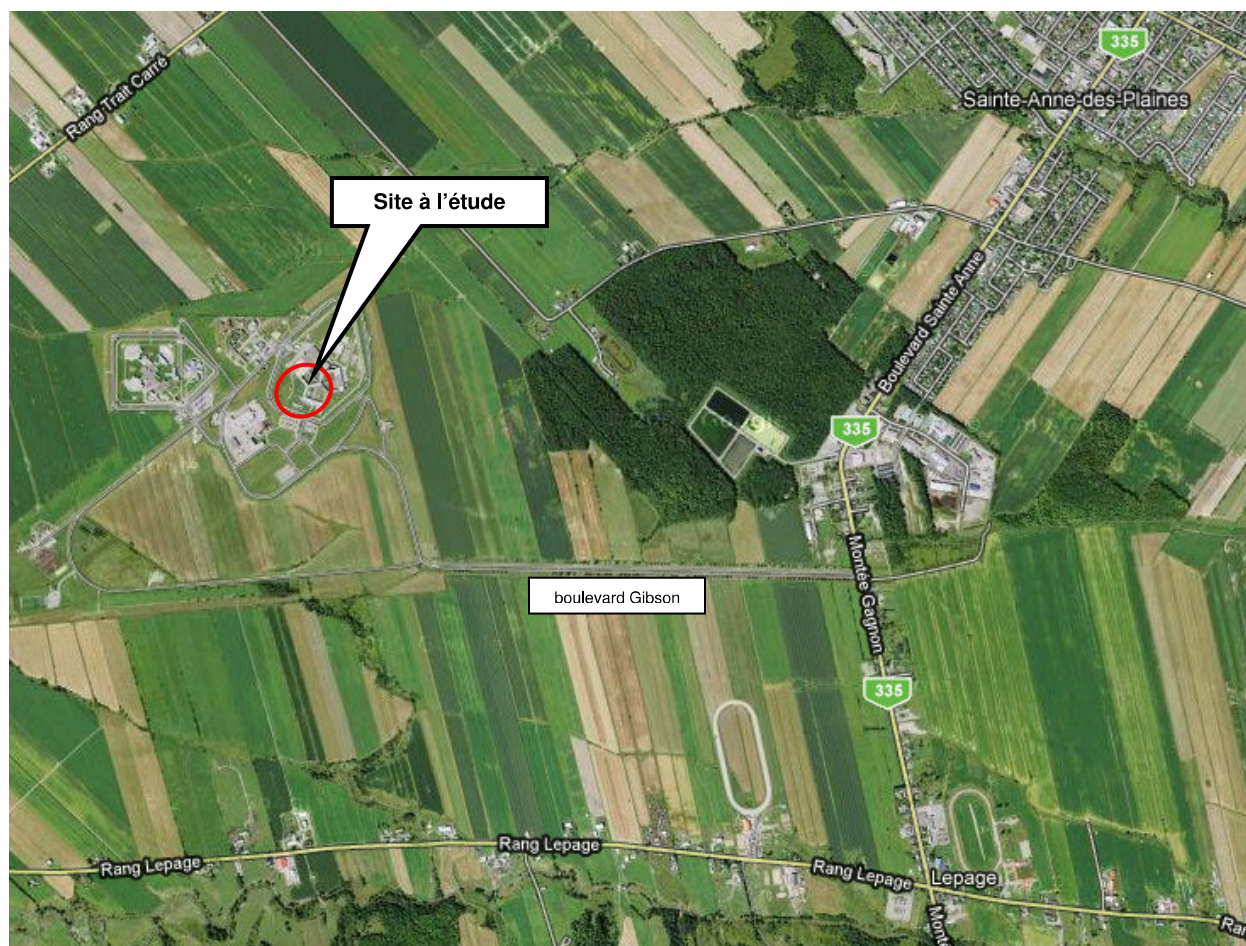
Les investigations réalisées dans le cadre du présent mandat ne couvrent pas la caractérisation environnementale des sols ou les matériaux de remblai éventuellement présents sur le site ni la présence ou l'absence de sources de contamination réelles ou potentielles de contamination. Le présent rapport ne discute donc pas de considérations environnementales.

Le présent rapport contient dans un premier temps, une brève description du site et de la problématique suivie d'une description des méthodes de reconnaissance, une description détaillée de la nature et des propriétés des sols en place, ainsi que des conditions de l'eau souterraine. Il contient finalement une section où les résultats sont discutés et où les recommandations appropriées du point de vue de la géotechnique sont formulées.

## 2. Description du site

Le site à l'étude se trouve à l'Ouest de la Montée Gagnon (Route 335), entre le Rang du Trait-Carré au Nord et le Rang Lepage au Sud (voir plan-clé ci-joint). L'établissement Archambault est accessible par le boulevard Gibson et est localisé dans un secteur agricole.

Ce rapport concerne uniquement le Bloc « U ». Selon les informations disponibles, la majorité des activités auxquelles les détenus y participent de jour sont situés dans ce Bloc. On y retrouve un secteur académique, un secteur industriel comprenant plusieurs ateliers, dont une buanderie, et un secteur de réception/expédition des marchandises.



**Figure No 1 :** Plan-clé du site à l'étude (réf. : image non datée tirée du site Google Maps)

### 3. Description de la problématique

Selon les informations obtenues, depuis quelques mois, un affaissement de la dalle sur sol a été constaté dans le Bloc « U ». Toutefois, seule la dalle sur sol se serait affaissée. Ce bâtiment repose sur des fondations profondes de type pieux. Toujours selon les renseignements fournis, la fondation, les colonnes et les structures du toit et de la passerelle située au-dessus du corridor principal semblent stables. L'affaissement de la dalle aurait provoqué une fissuration de plusieurs cloisons intérieures de blocs de béton qui reposent sur cette dalle. Les cloisons intérieures de blocs ne sont pas renforcées par des barres d'armature. Il est à noter que plusieurs éléments de tuyauterie (eau chaude, eau froide, vapeur, conduits électriques, etc.) et conduits de ventilation traversent ces cloisons. Dans certains cas, les blocs situés au-dessus de ces éléments de tuyauterie et de ces conduits reposent directement sur ceux-ci et pourraient, le cas échéant, entraîner des bris, si la situation n'est pas corrigée.

## 4. Travaux d'investigation

Les travaux d'investigation géotechnique visant à déterminer la nature et certaines propriétés des sols à l'emplacement à l'étude ont été effectués sur le terrain et en laboratoire.

### 4.1 Travaux sur le terrain

Compte tenu des contraintes reliées aux activités du site, les travaux sur le terrain se sont déroulés de soir et de nuit les 13, 14, 18 et 19 avril 2011 suivant le programme préalablement établi en accord avec les divers intervenants sur le projet. Ces travaux ont consisté en la réalisation de six (6) forages incluant trois (3) profils scissométriques et un (1) essai de pénétration dynamique à l'intérieur du Bloc « U ».

La vérification, auprès des autorités compétentes, de la position des services publics souterrains (égouts, aqueduc, gaz, électricité et téléphone) ainsi que les services privés souterrains a été effectuée préalablement à la réalisation des travaux.

Les travaux de localisation des forages convenus ont été effectués par nos services à l'aide du plan de l'annexe « A » qui accompagnait l'appel d'offre du 17 mars 2011 mais, l'emplacement des forages a été établi et implanté sur les lieux par le représentant du projet en tenant compte des contraintes du site.

Aucun relevé de nivellement n'était prévu dans le cadre du présent mandat. Toutes les profondeurs mentionnées dans le présent rapport se réfèrent au dessus de la dalle sur sol actuelle au droit des forages.

La localisation des forages a été faite par rapport à des repères fixes présents sur les lieux. La position des forages est montrée sur le croquis de localisation SCCG1-00011433-00-55-00-1/1 inclus à l'annexe A du rapport.

Les forages ont été exécutés à l'aide d'une foreuse montée sur chenilles et en utilisant des tubages de calibre NW (89 millimètres de diamètre) enfoncés par rotation. Ces forages ont atteint une profondeur variant entre 9,1 et 25,8 mètres sous la surface de la dalle.

Dans un premier temps, la dalle a été carottée, à l'exception des forages F-2 et F-3 où la dalle avait déjà été carottée au préalable par une autre firme. Dans un second temps, pour le sol sous-jacent à la dalle, un carottier normalisé de type cuillère fendue de 51 millimètres de diamètre a été utilisé pour le prélèvement d'échantillons remaniés et pour la mesure de l'indice « N » de l'essai de pénétration standard (NQ 2501-140). Cet indice permet d'estimer la compacité ou la consistance des sols traversés. Dans les sols de nature cohérente, quatorze (14) échantillons intacts ont été prélevés à l'aide de tubes à paroi mince de type Shelby de 70 millimètres de diamètre intérieur. Les cailloux et/ou les blocs ont été échantillonnés avec un carottier de calibre NQ.

Pendant l'avancement des forages, des mesures de la résistance au cisaillement ont été effectuées à l'aide d'un scissomètre de chantier Nilcon à même les trous de forage (NQ 2501-200). Les mesures ont été faites dans le prolongement des forages F-2, F-4 et F-5 entre 3,0 et 10,0 mètres sous la surface actuelle de la dalle en adoptant un intervalle de mesure d'un mètre.



Un essai de pénétration dynamique à la pointe conique standard (50 millimètres de diamètre) a été exécuté dans le prolongement du forage F-3 jusqu'à une profondeur de 24,84 mètres sous la surface actuelle de la dalle. L'essai de pénétration dynamique permet la mesure de l'indice «  $N_c$  »; celui-ci peut être corrélé avec l'indice «  $N$  » de l'essai de pénétration standard. Cet essai sert à évaluer l'homogénéité et l'état de densité des sols traversés et à déterminer la profondeur du refus à l'enfoncement.

Tous les travaux de terrain ont été réalisés sous la supervision d'un technicien. Mentionnons, d'autre part, que suite aux travaux, la carotte de béton a été remise dans le trou de forage et la surface refermée avec un mélange de béton pré-ensaché de 40 MPa. Les rapports de forage inclus à l'annexe B présentent les renseignements recueillis sur le terrain.

## 4.2 Laboratoire

### 4.2.1 Essais géotechniques

Tous les échantillons prélevés ont été acheminés au laboratoire où ils ont été soumis à une identification visuelle par un technicien spécialisé.

Subséquentement, le programme d'essais de laboratoire suivant a été réalisé :

Tableau No 1 : Analyses de laboratoire

Essais	Norme	Nombre
Analyse granulométrique par tamisage	LC 21-040	5
Extraction (tube), description visuelle et entreposage	---	14
Teneur en eau naturelle (w)	LC 21-200	19
Pénétromètre à cône suédois	NQ 2501-110	9
Consolidation œdométrique	ASTM D 2435	1
Limites d'Atterberg (cône suédois)	NQ 2501-092	2

Les courbes granulométriques obtenues ainsi que la courbe de l'essai de consolidation œdométrique sont incluses à l'annexe C du rapport. À noter que tous les échantillons prélevés durant les sondages et n'ayant pas servi au cours des essais de laboratoire seront conservés pour une période de six (6) mois à compter de la date d'émission de ce rapport, après quoi, ils seront détruits à moins qu'entre-temps un avis écrit quant à leur destination nous soit transmis.



## 5. Nature et propriétés des sols

Tous les forages ont été réalisés à l'intérieur du Bloc « U » et tous les plancher des pièces étaient composé d'une dalle sur sols de béton de ciment.

Les forages ont permis d'établir, à leur emplacement, la stratigraphie présentée dans les paragraphes qui suivent. En résumé, directement sous la dalle de béton de ciment ou sous les vides recoupés, des remblais pulvérulents variant de 1,0 et 1,8 mètres d'épaisseur ont été interceptés suivis d'un important dépôt d'argile silteuse de consistance *molle* à *raide*. Plus en profondeur à 24,2 m par rapport à la surface, un dépôt de blocs, cailloux et gravier a été recoupé au droit de F-4 et ce, jusqu'à la fin de ce forage à 25,8 mètres. D'autre part, un essai de pénétration dynamique a été réalisé dans le forage F-3 jusqu'au refus rencontré à 24,8 m de profondeur.

### 5.1 Dalle de béton de ciment

Directement à la surface des forages, une dalle de béton de ciment variant de 165 à 205 millimètres d'épaisseur est rencontrée. Il est à noter que la dalle avait déjà été carottée au droit des forages F-2 et F-3. L'épaisseur de la dalle à ces endroits a donc été mesurée sur les parois du trou de forage. De l'armature a été notée au droit de F-6. Sous la dalle, des vides de 35 mm (F-1), de 32 mm (F-3), de 25 mm (F-5) et de 10 mm (F-6) ont été notées entre la dalle et le remblai.

Également, une membrane de plastique (coupe-vapeur) a été observée sous la dalle au droit de F-2 et de F-6.

### 5.2 Remblais

Sous la dalle de béton de ciment, des remblais sont interceptés sur une épaisseur qui varie entre 1,05 et 1,78 mètre. La première couche de remblai (coussin) se compose de pierre concassée, s'apparentant à un matériau de type MG-20 selon la norme NQ 2560-114, sur une épaisseur variant de 0,41 à 1,03 mètre. La seconde couche se compose soit de sable, de silt et de gravier en proportions variables (F-1, F-5 et F-6), soit d'argile silteuse (F-3) ou soit de ces deux sous couches (F-2 et F-4).

Les propriétés géotechniques ont été mesurées en laboratoire sur des échantillons représentatifs. Les principaux résultats sont regroupés au tableau No 2.

Tableau No 2 : Analyses granulométriques sur les remblais

Sondage / Échantillon	Profondeur (mètre)	Proportions des constituants (%)			Teneur en eau (%)
		Gravier	Sable	< 80 µm	
F-2 / CF-2	0,61 à 1,22	46	34	20	---
F-3 / CF-1	0,23 à 0,61	43	45	12	---
F-5 / CF-2 + CF-3	0,20 à 1,22	51	36	13	---
F-6 / CF-1	0,20 à 0,61	28	52	20	3
F-6 / CF-2 (3 de 3)	0,94 à 1,22	0	86	14	---

### 5.3 Dépôt d'argile silteuse

Sous les couches précitées au droit de tous les forages, un important dépôt naturel d'argile silteuse est rencontré entre 1,24 et 1,98 m de la surface de la dalle. Tous les forages ont pris fin dans ce dépôt entre 9,09 et 16,46 m de profondeur à l'exception du forage F-4 qui a recoupé ce dépôt sur une épaisseur totale de 22,25 m. De couleur brun grisâtre en surface à gris en profondeur, le dépôt se compose d'une argile silteuse avec des traces de sable et est classifié « CH » selon la classification unifiée des sols (U.S.C.S.). Par endroits, la présence de coquillage a été notée.

Le dépôt présente, dans sa portion supérieure, sur le premier mètre et demi environ, une argile altérée et brunâtre communément appelée la croûte. Une teneur en eau de 50 % a été mesurée en laboratoire dans cette portion du dépôt. Également, les résistances au cisaillement non drainé mesurées in-situ au scissomètre « Nilcon » qualifient l'argile dans la portion « croûte » de *raide* (Cu de 69 et 90 kPa).

Plus en profondeur dans le corps du dépôt, soit autour de 2,5 à 3,0 mètres de la surface de la dalle, les teneurs en eau mesurées varient entre 55 et 79%. Selon les résultats des essais au pénétromètre à cône Suédois, l'argile est de consistance *molle* à *ferme* (principalement entre 4 et 7 m) devenant *raide* en profondeur (Cu de 16 à 58 kPa). L'argile est très sensible à extrêmement sensible au remaniement ( $10 < St < 292$ ). Quant aux résistances au cisaillement non drainé mesurées in-situ au scissomètre « Nilcon », elles qualifient l'argile dans la portion « corps » de *ferme* (Cu de 25 à 47 kPa).

Les limites d'Atterberg au cône suédois qualifient la plasticité de l'argile de élevée. L'essai de consolidation oedométrique, réalisé sur un échantillon intact prélevé au droit du forage F-3 à 3,47 m de profondeur, indique que l'argile est surconsolidée avec une pression de préconsolidation de 133 kPa et une contrainte effective à ce niveau de 39 kPa.

Les principaux résultats sont regroupés aux tableaux Nos 3 et 4.

Tableau No 3 : Essais en laboratoire sur le dépôt d'argile silteuse – Teneur en eau et résistance au cisaillement

Propriétés caractéristiques	F-1 TM-7	F-1 TM-9	F-1 TM-11	F-1 TM-12	F-1 TM-13	F-2 CF-4 <sup>(1)</sup>	F-3 TM-6	F-3 TM-8	F-3 TM-10	F-3 TM-11	F-3 CF-14	F-6 TM-6	F-6 TM-8	F-6 TM-10	F-6 TM-11	F-6 TM-12
Profondeur (m)	3,05	4,57	6,10	7,62	9,14	1,83	3,05	4,57	6,10	7,62	12,19	3,05	4,57	6,10	7,62	8,53
Teneur en eau w (%)	62	76	78	55	69	50	61 et 62	73 et 79	78	73	71	61	73	78	62	70
Résistance au cisaillement intact C <sub>u</sub> (kPa)	44	17	20	58	---	---	35	16	26	---	---	20	23	---	---	---
Résistance au cisaillement remanié C <sub>ur</sub> (kPa)	3,7	0,7	0,5	0,2	---	---	3,0	0,5	0,3	---	---	2,1	0,3	---	---	---
Sensibilité au remaniement S <sub>i</sub>	12	24	40	292	---	---	12	32	85	---	---	10	75	---	---	---

(1) Échantillon provenant de la portion de la croûte de l'argile

Tableau No 4 : Essais en laboratoire sur le dépôt d'argile silteuse – Limites d'Atterberg et essai consolidation

Propriétés caractéristiques	F-3 TM-6	F-3 TM-8
Limite de liquidité w <sub>L</sub> (%)	65	61
Limite de plasticité w <sub>p</sub> (%)	23	24
Indice de plasticité I <sub>p</sub> (%)	42	37
Indice de liquidité I <sub>L</sub>	0,93	1,49
Indice des vides initial e <sub>0</sub>	1,8	---
Coefficient de recompression C <sub>r</sub>	0,01	---
Coefficient de compression C <sub>c</sub>	1,36	---
Pression préconsolidation $\sigma'_p$ (kPa)	133	---
Pression verticale estimée $\sigma'_{vo}$ (kPa)	39	---
Rapport de surconsolidation OCR	3,4	---

## 5.4 Dépôt de blocs, cailloux et gravier

Au droit de F-4, un dépôt de blocs, cailloux et gravier a été recoupé sous le dépôt d'argile silteuse à 24,23 mètres de profondeur. Le forage F-4 a pris fin dans ce dépôt à 25,76 mètres de profondeur. Il est à noter que l'utilisation d'un carottier a été nécessaire pour permettre l'avancement du forage dans ce dépôt.

## 5.5 Refus

Le forage F-3 s'est poursuivi sous 16,46 m de la surface de la dalle jusqu'au refus rencontré à 24,84 m de profondeur par un essai de pénétration dynamique sans prélèvement d'échantillon. Les sols traversés ont une consistance estimée de *très molle* à *raide* (0 à 53 coups/30 cm – moyenne de 18) et ce, jusqu'à un refus (100 coups/30 cm) intercepté à 24,84 m de profondeur.

## 6. Eau souterraine

Compte tenu des contraintes reliées au site et en accord avec la responsable du projet, aucun tube perforé n'a été laissé en place dans les trous de forage. Par conséquent, aucun relevé du niveau de l'eau souterraine n'a pu être effectué. Cependant, les observations de chantier indiquaient que les échantillons étaient saturés à partir de 1,22 mètre de profondeur au droit du forage F-3, ce qui pourrait être interprété comme étant le fait qu'ils ont été prélevés sous le niveau de la nappe phréatique (probablement une nappe perchée).

Selon un rapport géotechnique antérieur réalisé sur le site, le niveau de l'eau souterraine a été mesuré, au droit de forages situés à l'extérieur dans le secteur du Bloc « U », entre 0,73 et 0,84 mètre de profondeur par rapport à la surface du sol (forages TF-02-11 et TF-08-11) en date du 13 avril 2011 (rapport géotechnique de la firme LMV, dossier No 025-P039008-0100-GE-0001-00 daté du 21 avril 2011). Toutefois, à la lumière des renseignements disponibles, il n'est pas possible de relier ces niveaux d'eau à nos forages puisque le niveau de la surface du sol au droit de ces forages extérieurs et celui de la dalle du Bloc « U » ne sont pas connus.

## **7. Conclusions et recommandations**

### **7.1 Portée et limitation du rapport**

Les conclusions et recommandations formulées dans les paragraphes qui suivent sont basées sur l'hypothèse de la représentativité, sur l'ensemble du site à l'étude, des conditions géotechniques relevées au droit des forages implantés dans le cadre du présent mandat; ces recommandations reposent également sur les informations qui nous ont été transmises par le client au moment de la rédaction du présent rapport et dont il est fait état ci-après.

Le présent rapport doit être utilisé uniquement qu'à des fins de conception dans le contexte du projet décrit ci-après, et non pour des fins de construction. Nos conclusions et recommandations sont valides uniquement sur le site à l'étude et ne pourront être utilisées sur d'autres terrains, même contigus, sans avoir fait l'objet d'une étude complémentaire.

Nous devons être avisés de toute modification dans la localisation, la nature ou la conception du projet afin d'en évaluer l'impact et, au besoin, de modifier les recommandations formulées dans le présent rapport.

Les conditions rencontrées entre les forages ou ailleurs sur le site peuvent éventuellement différer de celles observées à l'emplacement des forages. Dans cette optique, nous recommandons que les excavations soient inspectées par un représentant de notre firme afin de s'assurer de la représentativité des forages et, le cas échéant, de détecter toute particularité qui serait susceptible d'affecter nos conclusions et recommandations.

Les directives du Code national du bâtiment (CNB), édition 2005, et plus particulièrement les sections 4.1 et 4.2 du code ainsi que les commentaires J et K de l'annexe A dudit code, ont été considérées dans la préparation du présent rapport, notamment dans les calculs des capacités portantes.

### **7.2 Description du projet**

Selon les renseignements obtenus, un affaissement de la dalle sur sol a été constaté dans le Bloc « U ». Dans l'objectif d'identifier la ou les cause(s) probable(s) de cet affaissement, différents mandats ont été octroyés par Service correctionnel du Canada. Parmi ces mandats, la présente étude a comme objectif de caractériser les sols sous la dalle afin de formuler des hypothèses concernant la ou les cause(s) probable(s), d'un point de vue géotechnique, de l'affaissement de cette dernière, d'évaluer la stabilité à long terme de l'ouvrage et de donner des pistes de solutions afin de corriger la situation.

### **7.3 Capacité portante**

Pour déterminer l'origine des mouvements de la dalle, la première étape consiste à déterminer la capacité portante qu'offrent les sols naturels en place, soit les sols argileux.

Pour ce faire, celle-ci a été calculée conformément aux prescriptions du Code national du Bâtiment (CNB), édition 2005. Ce code exige que le calcul des capacités portantes soit réalisé selon la méthode aux états limites. Les états limites calculés dans le cadre de ce projet sont les suivants :

- résistance géotechnique à l'état limite ultime (ÉLUL);
- résistance géotechnique à l'état limite d'utilisation (ÉLUT).

La résistance géotechnique à l'ÉLUL porte sur la sécurité, i.e., principalement sur les mécanismes de rupture de la structure. Elle correspond aux charges totales. La résistance géotechnique à l'ÉLUT se rapporte à l'usage prévu de la structure et concerne par exemple, les tassements totaux et différentiels. Elle correspond aux contraintes pouvant être ajoutées aux contraintes en place au niveau considéré dans le sol (charges nettes admissibles).

### 7.3.1 Résistance géotechnique à l'ÉLUL

La capacité portante à l'ultime ( $q_u$ ) est évaluée à partir de l'équation tirée du *Canadian Foundation Engineering Manual - 2006, 4th edition* (C.F.E.M.) qui est la suivante :

$$q_u = c' N_c S_c I_c + q' N_q S_q I_q + 0,5 \gamma' B N_\gamma S_\gamma I_\gamma$$

Notons que lorsque les sols sous la fondation sont de nature argileuse, c'est-à-dire avec cohésion, et en conditions non drainées ( $\phi' = 0^\circ$ ), le terme de poids du sol dans l'équation peut être négligé, ce qui est le présent cas.

- $N_c$ ,  $N_q$  et  $N_\gamma$  sont des coefficients de portance déterminés en fonction de l'angle effectif de frottement interne des sols.
- $S_c$ ,  $S_q$  et  $S_\gamma$  sont des coefficients de forme qui permettent de tenir compte de la géométrie de la fondation.
- $I_c$ ,  $I_q$  et  $I_\gamma$  sont des coefficients d'inclinaison qui permettent de tenir compte de l'inclinaison de charge.

Les valeurs des différents coefficients ci-dessus sont tirées du C.F.E.M. Le tableau No 5 résume les paramètres géotechniques à utiliser pour les fins du calcul de la résistance géotechnique à l'état limite ultime (ÉLUL). Basé sur les informations collectées dans les forages, ces paramètres sont valides pour des fondations conventionnelles prenant appui à partir du dépôt naturel d'argile silteuse. Dans ce calcul, compte tenu de la grande superficie de la dalle, nous ne tenons pas compte du coussin de pierre nette et des remblais rencontrés directement sous la dalle.

Tableau No 5 : Paramètres pour le calcul de l'ÉLUL

Paramètres	Valeur pour le dépôt d'argile silteuse
Cohésion effective ( $c'$ )	20 kPa
Pression effective des terres au niveau de la dalle ( $q'$ )	0 kPa
Profondeur d'encastrement de la dalle	0 m
Angle effectif de frottement interne ( $\phi'$ )	0°
Poids volumique effectif ( $\gamma'$ )	6,0 kN/m <sup>3</sup>
Poids volumique humide ( $\gamma$ )	16,0 kN/m <sup>3</sup>
Coefficient de portance pour la cohésion ( $N_c$ )	5,1
Coefficient de portance pour la portance des terres ( $N_q$ )	1
Coefficient de portance pour le poids du sol ( $N_\gamma$ )	0

Selon les exigences du *Code national du Bâtiment* (CNB), édition 2005, pour des fondations superficielles, un coefficient de résistance de 0,5 devrait être appliqué à la valeur de la résistance géotechnique à l'état limite ultime (ÉLUL) pour obtenir la résistance géotechnique pondérée à l'état limite ultime pondéré.

À titre indicatif seulement, pour le Bloc « U », en considérant une profondeur d'encastrement nul et une dimension de 51,5 m par 122,9 m, on obtient une valeur d'ÉLUL de 110 kPa pour la dalle prenant appui à partir du dépôt d'argile silteuse. En appliquant le coefficient de résistance de 0,5 à la valeur d'ÉLUL, on obtient une valeur d'ÉLUL pondéré de 55 kPa.

Pour les besoins uniques de l'étude, les valeurs présentées considèrent une inclinaison de la charge égale à 1. L'effet de l'inclinaison des charges, le cas échéant, et l'excentricité qui en découle devront faire l'objet d'une analyse distincte pour toute autre situation en dehors de cette étude.

### 7.3.2 Résistance géotechnique à l'ÉLUT

Le tableau No 6 présente la résistance géotechnique à l'ÉLUT selon les informations collectées sur le terrain, c'est-à-dire pour une dimension de la dalle sur sol de 51,5 m par 122,9 m, une profondeur d'encastrement D nul et pour des tassements totaux inférieurs à 25 mm.

Tableau No 6 : Résistance géotechnique à l'ÉLUT pour fondations conventionnelles

Conditions	Résistance géotechnique à l'ÉLUT (kPa) pour la dalle sur sol
Résistance à l'état limite d'utilisation (ÉLUT) pour des tassements totaux inférieurs à 25 mm et un encastrement nul.	30

Rappelons que l'ÉLUT correspond aux contraintes pouvant être ajoutées aux contraintes en place au niveau considéré dans le sol (charges nettes admissibles).

Enfin, il est à noter que la charge induite sur la dalle n'est pas incluse dans les valeurs précitées. Il en va de même pour tout rehaussement éventuel du niveau actuel des sols.

## 7.4 Cause(s) probable(s) des tassements

### 7.4.1 Hétérogénéité des remblais sous la dalle sur sol

Selon les données de forage, la dalle sur sol est fondée sur un coussin de pierre concassée d'épaisseur très variable (0,41 à 1,03 mètre) reposant sur des remblais de composition variable : 1) sable, silt et gravier en proportions variables (F-1, F-5 et F-6) ; 2) argile silteuse (F-3) et ; 3) présence combinée des couches 1 et 2 (F-2 et F-4). Selon les indices « N » mesurés au sein de ces remblais à l'essai de pénétration standard, la compacité des remblais est variable et est qualifiée de *lâche* à *très dense* (N de 4 à 51 coups/30 cm).

Des conditions semblables sont propices à produire des tassements différentiels au niveau de la dalle sur sol. Rappelons également que sous la dalle, des vides ont été notés entre la dalle et le remblai dans les forages F-1 (35 mm), F-3 (32 mm), F-5 (25 mm) et F-6 (10 mm).

### 7.4.2 Consolidation de l'argile

Selon les informations disponibles, la dalle du bâtiment aurait été construite il y a environ une quarantaine d'années. Quant aux dommages, ceux-ci ont été observés que récemment. Selon les données de forage, le bâtiment est fondé sur un important dépôt d'argile compressible. Il est connu que les tassements dus à la consolidation de l'argile, sont des tassements qui se produisent à long terme. Selon toute évidence, les dommages divers observés et les mouvements de la dalle sur sol du Bloc « U » pourraient être attribuables au tassement du dépôt argileux.

En effet, au droit des forages, un horizon d'argile de consistance *molle* et faiblement surconsolidée a été intercepté entre 4 et 7 m de profondeur. Également, selon les résultats de l'essai de consolidation oedométrique réalisé sur l'argile silteuse *ferme*, cette dernière est surconsolidée de 72 kPa à 3,47 m de profondeur. Cette valeur calculée de surconsolidation correspond à la contrainte résiduelle maximale théorique pouvant être ajoutée à la contrainte effective des sols en place calculée à ce niveau, et ce, pour demeurer dans le domaine surconsolidé de l'argile. Ainsi, lorsque les contraintes totales (poids des sols, charges mortes et vives, etc.) transmises à l'argile excèdent la pression de préconsolidation, d'importants tassements sont à anticiper. À ce propos, il y aurait tout lieu de vérifier que les contraintes totales transmises au dépôt d'argile n'excèdent pas les résistances géotechniques de ce dernier.

À la lumière des données disponibles, il n'est pas possible de statuer sur la stabilité à long terme de l'ouvrage dans les conditions actuelles, à savoir si les mouvements vont ou non se poursuivre dans le temps. La mesure et le suivi dans le temps des pressions interstitielles au sein du dépôt argileux permettraient de vérifier la présence de surpressions. Des surpressions dans ce type de dépôt peuvent notamment résulter de contraintes qui ne sont pas totalement dissipées et indiquer par conséquent que des tassements sont à anticiper dans le temps.

### 7.4.3 Modification(s) à l'environnement

Un abaissement permanent du niveau de la nappe d'eau souterraine, occasionné entre autre par des modifications apportées à l'environnement, peut également avoir contribué à surcharger le dépôt d'argile. À titre indicatif seulement, un abaissement permanent de la nappe d'eau souterraine d'un (1) mètre induit une surcharge de 10 kPa.



Une augmentation des charges appliquées (vives et/ou mortes) sur la dalle sur sol, entre autres, par des modifications apportées aux cloisons intérieures, aux équipements en place, aux activités se déroulant dans l'enceinte, etc., peuvent également avoir contribué à surcharger l'argile.

## 7.5 Éléments de solution

Cette section présentée différentes pistes de solution permettant de corriger la situation et/ou de limiter les tassements des sols argileux.

Les solutions proposées permettent de stabiliser la dalle sur sol et/ou les sols sous l'aire de la dalle. Une combinaison de plusieurs solutions proposées peut aussi être retenue par le concepteur. Toutefois, avant de sélectionner une ou des solutions, il est recommandé dans un premier temps, qu'une évaluation des charges transmises au sol par la dalle sur sol soit réalisée par un ingénieur en structure du bâtiment.

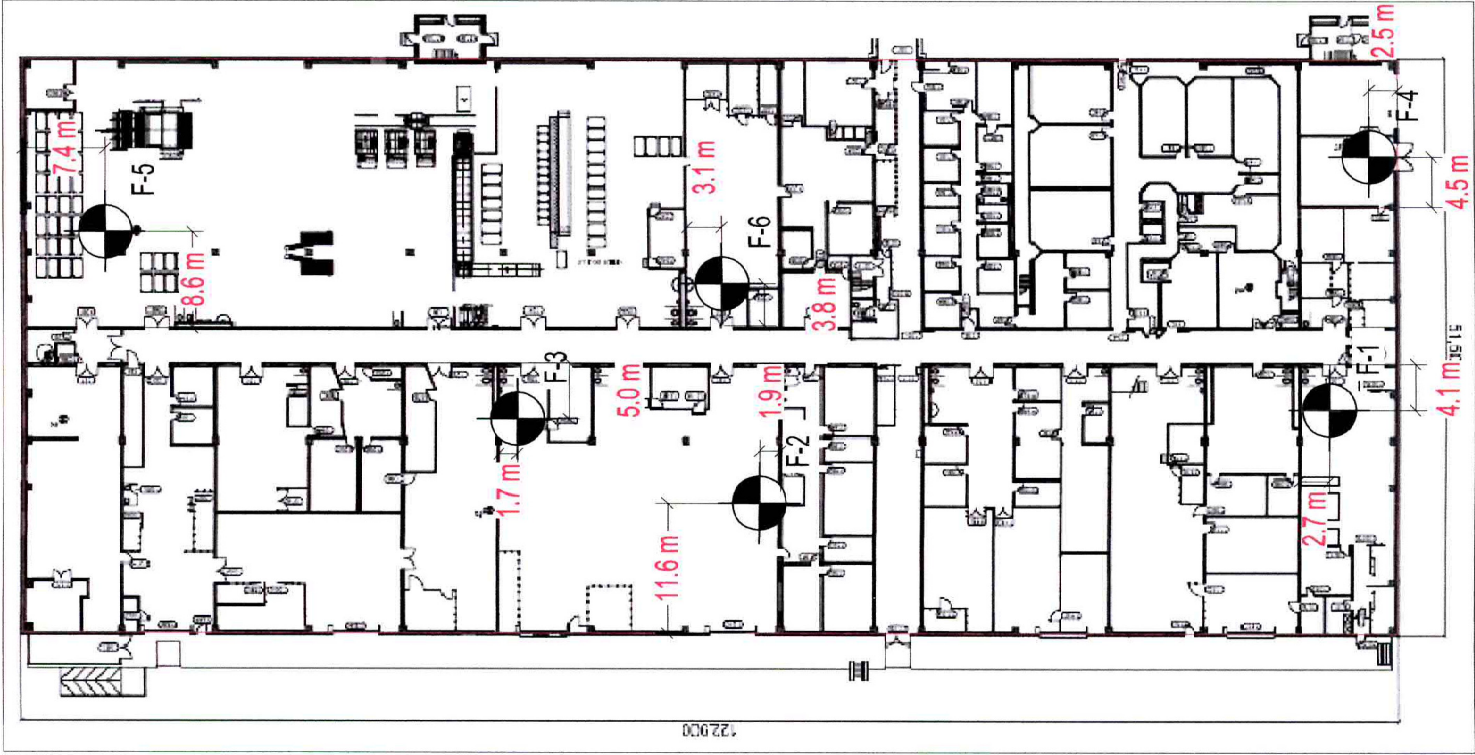
### 7.5.1 Dalle structurale sur fondations profondes

Afin de limiter les tassements induits par les charges transmises au sol par la dalle, ces dernières pourraient être reprises-en sous-œuvre par une dalle structurale dérivant sa portance à partir de pieux battus au refus. Cette solution permettrait, sous la dalle, de stabiliser les sols et par conséquent de limiter les tassements des remblais et des sols argileux probablement responsables des mouvements observés sur la dalle sur sol. Une évaluation structurale devra être réalisée pour déterminer s'il est possible d'utiliser les fondations profondes existantes ou si de nouveaux pieux doivent-être mis en place.

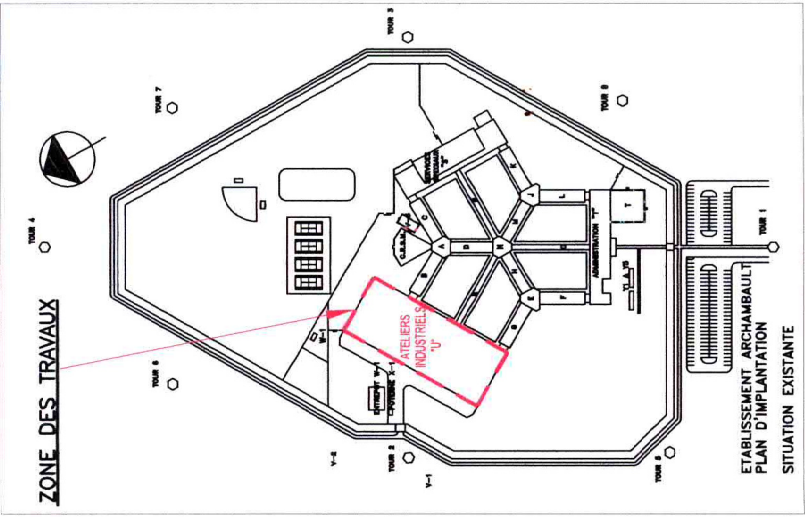
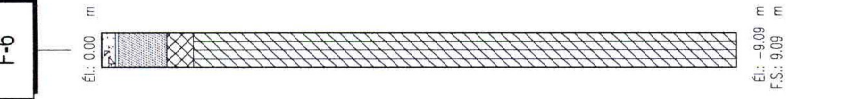
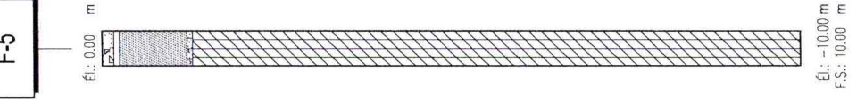
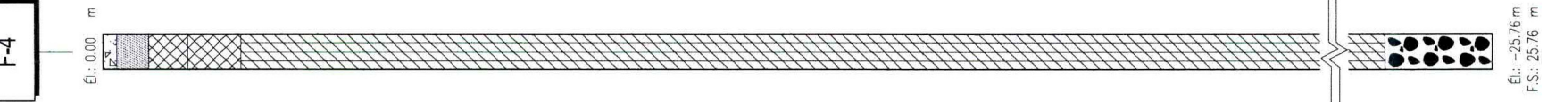
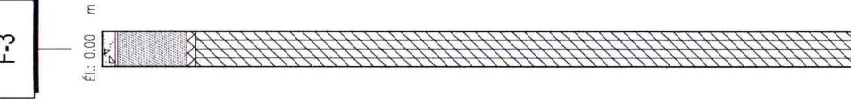
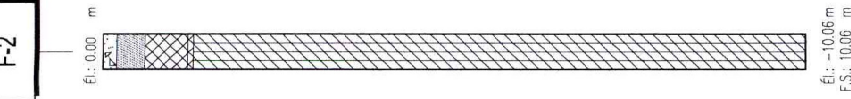
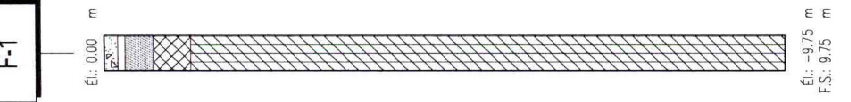
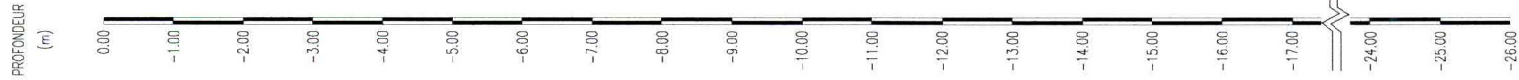
### 7.5.2 Limiter la charge

Cette solution, qui se veut être la plus simple techniquement, consiste à limiter les charges transmises au sol de manière à ce qu'elles n'excèdent pas les résistances géotechniques du dépôt d'argile. Cette solution implique, entre autres, de limiter les charges sur la dalle sur sol de manière à ce que les charges totales (dalle, cloisons intérieures, équipement, entreposage, etc.) transmises demeurent inférieures à la capacité portante déterminée à la section 7.3. Il est à noter que cette solution seule ne permet pas de corriger la dalle actuelle et d'assurer en tous points la stabilité à long terme de cette dernière.

**Annexe A –  
Croquis de localisation et aperçu stratigraphique -  
SCCG1-00011433-00-55-00-1/1**



DÉTAILS, ATELIER INDUSTRIEL «U»



PLAN CLÉ

- LÉGENDE
- DALLE DE BÉTON DE CIMENT
  - VIDE SOUS LA DALLE
  - PIERRE CONCASSÉE
  - REMBLAI
  - ARGILE SAUTEUSE
  - BLOC ET/OU CALLOUX ET GRAVIER
  - ESSAI DE PÉNÉTRATION DYNAMIQUE
  - FORAGE
  - F.S. FIN DE SONDAGE

Les Services exp Inc.



La nouvelle identité de  
Laboratoire de Construction 2000 Inc.

Client :

Projet :

Titre :

Approuvé par :

Dessiné par :

Dossier no :

Fichier électronique :

Plan :

Feuillet no :

SERVICE CORRECTIONNEL DU CANADA

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE - AFFAISEMENT DE LA DALLE DU BLOC « U » - ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT  
À SAINTÉ-ANNE-DES-PLAINES

LOCALISATION DES SONDAGES ET APERÇU STRATIGRAPHIQUE

Date : 27 JUN 2011

Plan : L01

Feuillet no : 1/1

Échelle : N-A-E

## **Annexe B –**

**Notre explicative et Généralités et portée de l'étude  
Rapports de forage (F1 à F6)**

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 1 de 1

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-1

ENDROIT: BLOC «U», ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT

NIVEAU DE BASE:

TUBAGE: NW

MARTEAU: MASSE = 63.50 kg

CHUTE: 0.76 m

COORDONNÉES: LONGITUDE : ° \_\_\_\_\_ NORD : \_\_\_\_\_

DATE DU FORAGE: 2011-04-18

LATITUDE : ° \_\_\_\_\_ EST : \_\_\_\_\_

DATE DU RAPPORT: 2011-06-27

NIVEAU D'EAU: PROFONDEUR (m): \_\_\_\_\_

CF: CAROTTIER FENDU

FOREUR: Fora-Sol inc.

DATE: \_\_\_\_\_

TM: TUBE MINCE

TECHNICIEN: A. Tremblay

ET: TARIÈRE

COMPILÉ PAR: S. Thibault

CR: CAROTTE DE CALIBRE : \_\_\_\_\_

VÉRIFIÉ PAR: A. Proulx

PROF.		COUPE STRATIGRAPHIQUE		EAU	ÉCHANTILLONS						ESSAIS	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT	
PI.	M.	Élév. Prof. (m)	DESCRIPTION		ÉTAT	TYPE & NO.	RÉC. %	N / RQD	FABILE	MOYENNE	FORTE	Cu Cur Nc	▽ CHANTIER × Nc
		0.00	Niveau actuel du sol										▽ LABO   ⊗ w
		-0.19	Dalle de béton de ciment: 185 mm d'épaisseur.			CR-1							10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
		-0.23	Vide sous la dalle; 35 mm.			CF-2	67	R					
		-0.23	Pierre concassée.			CF-3	58	51					
1		-0.69	Remblai: Sable, un peu à traces de gravier, traces de silt; brun grisâtre foncé.			CF-4	46	11					
5		-1.24	Argile silteuse à un peu de silt, traces de sable; brun grisâtre. Présence d'oxydation. Consistance ferme à raide. Très sensible à extrêmement sensible au remaniement.			CF-5	38	6					
2						CF-6	25	4					
10			Sous 3,7 m; devenant grise.			TM-7	96					w = 62% St = 12 Cu=44kPa	
4			Entre 4,1 et 7,2 m: Consistance molle.			CF-8	100	0					
15						TM-9	100					w = 76% St = 24 Cu=17kPa	
5			Sous 5,2 m; présence de matières organiques noires.			CF-10	100	0					
20						TM-11	96					w = 78% St = 40 Cu=20kPa	
7			Présence de coquillages entre 6,4 et 9,75 m.			TM-12	91					w = 55% St = 292 Cu=58kPa	
25													
8						TM-13	92					w = 69%	
30													
10		-9.75	Fin du forage à 9,75 mètres de profondeur.										

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 1 de 1

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-2

ENDROIT: BLOC «U», ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT

NIVEAU DE BASE: TUBAGE: NW

MARTEAU: MASSE = 63.50 kg CHUTE: 0.76 m

COORDONNÉES: LONGITUDE : ° NORD : °

DATE DU FORAGE: 2011-04-14

LATITUDE : ° EST : °

DATE DU RAPPORT: 2011-06-28

NIVEAU D'EAU: PROFONDEUR (m):

CF: CAROTTIER FENDU

FOREUR: Fora-Sol inc.

TM: TUBE MINCE

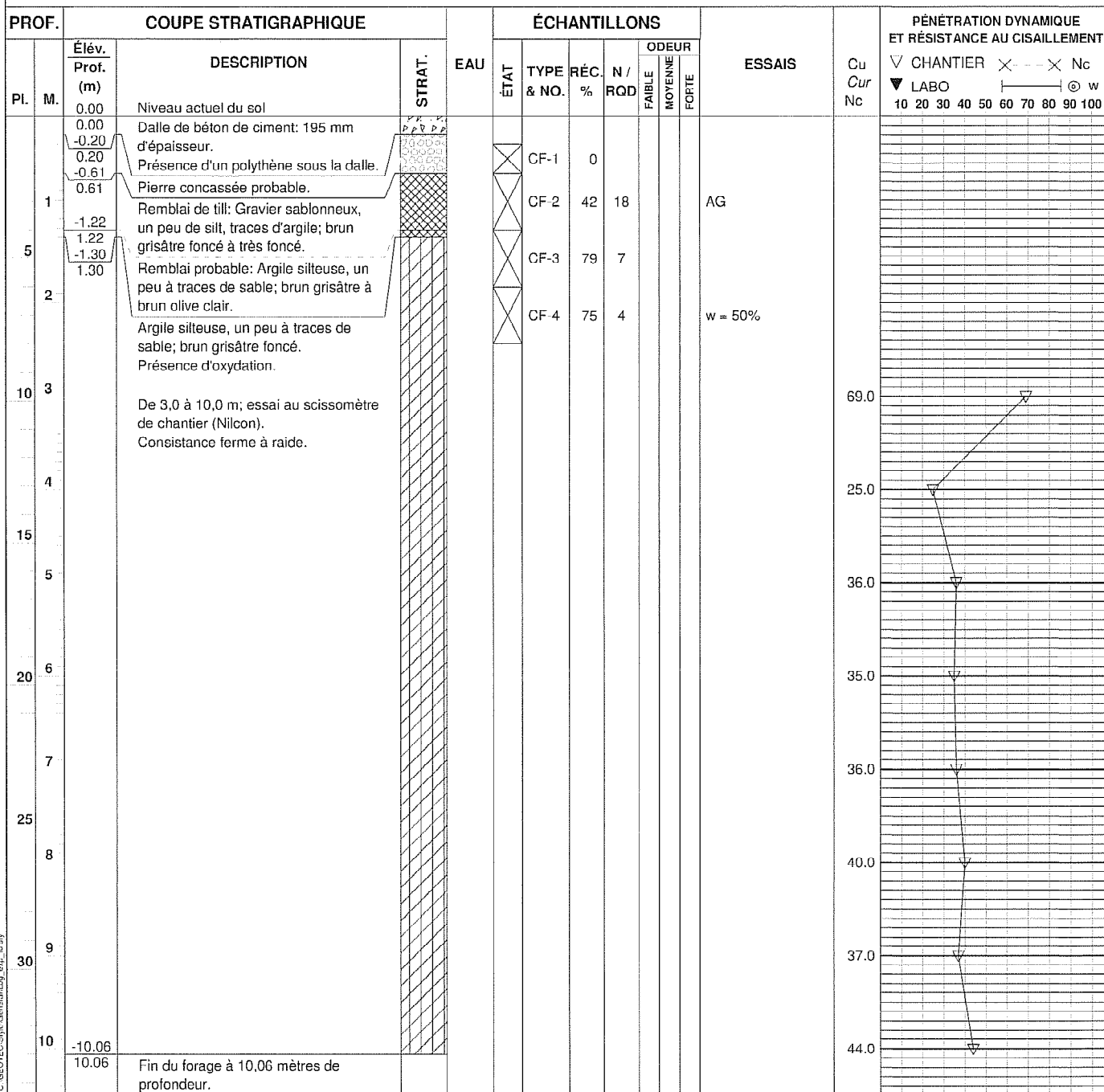
TECHNICIEN: A. Tremblay

ET: TARIÈRE

COMPILÉ PAR: S. Thibault

CR: CAROTTE DE CALIBRE : \_\_\_\_\_

VÉRIFIÉ PAR: A. Proulx





DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 1 de: 3

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-3

ENDROIT: BLOC «U», ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT

NIVEAU DE BASE:

TUBAGE: NW

MARTEAU: MASSE = 63.50 kg

CHUTE: 0.76 m

COORDONNÉES: LONGITUDE : °                      NORD :

DATE DU FORAGE: 2011-04-13

LATITUDE : °                      EST :

## ÉCHANTILLONS

DATE DU RAPPORT: 2011-06-27

NIVEAU D'EAU: PROFONDEUR (m):

 CF: CAROTTIER FENDU

FOREUR:       Fora-Sol inc.

DATE:

 TM: TUBE MINCE

TECHNICIEN: A. Tremblay

 ET: TARIÈRE

COMPILÉ PAR: S. Thibault

 CR: CAROTTE DE CALIBRE : \_\_\_\_\_

VÉRIFIÉ PAR: A. Proulx

[illegible]

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 2 de: 3

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-3

[illegible]





# RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 3 de 3

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-3

PROF.		COUPE STRATIGRAPHIQUE			EAU	ÉCHANTILLONS						ESSAIS	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Pl.	M.	Élév. Prof. (m)	DESCRIPTION	STRAT.		ÉTAT	TYPE & NO.	RÉC. %	N / RQD	ODEUR																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
										FAIBLE	MOYENNE				FORTE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
80																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 1 de: 3

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-4

ENDROIT: BLOC «U», ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT

NIVEAU DE BASE:

TUBAGE: NW

MARTEAU: MASSE = 63.50 kg

CHUTE: 0.76 m

COORDONNÉES: LONGITUDE : °                      NORD :

DATE DU FORAGE: 2011-04-19

LATITUDE :      °      EST :

## ÉCHANTILLONS

DATE DU RAPPORT: 2011-06-27

NIVEAU D'EAU: PROFONDEUR (m):

 CF: CAROTTIER FENDU

FOREUR: Fora-Sol inc.

DATE:

 TM: TUBE MINCE

TECHNICIEN: A. Tremblay

ET: TARIÈRE

COMPIÉ PAR: S. Thibault

CR: CAROTTE DE CALIBRE : NQ

VÉRIFIÉ PAR: A. Proulx

[illegible]



# RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 2 de 3

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-4

PROF.		COUPE STRATIGRAPHIQUE			EAU	ÉCHANTILLONS							ESSAIS	Cu Cur Nc	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Pl.	M.	Élèv. Prof. (m)	DESCRIPTION	STRAT.		ÉTAT	TYPE & NO.	RÉC. %	N / RQD	ODEUR					LABO	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
										FAIBLE	MOYENNE	FORTE				CHANTIER	LABO	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									



# RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 3 de 3

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-4

PROF.		COUPE STRATIGRAPHIQUE				EAU	ÉCHANTILLONS						ESSAIS	Cu Cur Nc	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT																		
Pl.	M.	Élèv. Prof. (m)	DESCRIPTION	STRAT.	ÉTAT		TYPE & NO.	RÉC. %	N / RQD	ODEUR					▽ CHANTIER	×	×	Nc	▽ LABO		⊙ w	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
										FAIBLE	MOYENNE	FORTE																					
80		-24.23 24.23	Bloc et/ou cailloux et gravier.			CR-7	43																										
25																																	
85		-25.76 25.76	Fin du forage à 25,76 mètres de profondeur.																														
26																																	
27																																	
90																																	
28																																	
95																																	
29																																	
30																																	
100																																	
31																																	
105																																	
32																																	
33																																	
110																																	
34																																	
115																																	
35																																	
36																																	
120																																	
37																																	

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 1 de 1

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-5

ENDROIT: BLOC «U», ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT

NIVEAU DE BASE: TUBAGE: NW

MARTEAU: MASSE = 63.50 kg CHUTE: 0.76 m

COORDONNÉES: LONGITUDE : ° NORD : °

DATE DU FORAGE: 2011-04-18

LATITUDE : ° EST : °

DATE DU RAPPORT: 2011-06-27

NIVEAU D'EAU: PROFONDEUR (m):

CF: CAROTTIER FENDU

FOREUR: Fora-Sol inc.

DATE:

TM: TUBE MINCE

TECHNICIEN: A. Tremblay

ET: TARIÈRE

COMPILÉ PAR: S. Thibault

CR: CAROTTE DE CALIBRE :

VÉRIFIÉ PAR: A. Proulx

## ÉCHANTILLONS

PROF.		COUPE STRATIGRAPHIQUE			EAU	ÉCHANTILLONS					ESSAIS	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT	
Pl.	M.	Élèv. Prof. (m)	DESCRIPTION	STRAT.		ÉTAT	TYPE & NO.	RÉC. %	N / RQD	ODEUR FAIBLE MOYENNE FORTE		Cu Cur Nc	▽ CHANTIER × Nc ▼ LABO   ⊗ w
		0.00	Niveau actuel du sol										
		0.00	Dalle de béton de ciment: 165 mm d'épaisseur.			■	CR-1						
		-0.17	Vide sous la dalle: 25 mm.			×	CF-2	50	R		CF-2 et CF-3: AG		
		0.17	Pierre concassée.			×	CF-3	33	32				
		-0.19				×							
		0.19				×							
	1	-1.22				×							
	5	1.22	Sable silteux à un peu de silt, traces de gravier, traces d'argile; brun olive clair.			×	CF-4	75	7				
		-1.30	Présence d'oxydation.			×							
		1.30	Argile silteuse, un peu à traces de sable; brun grisâtre.			×	CF-5	83	2				
	2		Présence d'oxydation.			×							
	10		De 3,0 à 10,0 m: essais au scissomètre de chantier (Nilcon). Consistance ferme.										
	3												
	4												
	15												
	5												
	20												
	6												
	7												
	25												
	8												
	9												
	30												
	10	-10.00	Fin du forage à 10,0 mètres de profondeur.										
		10.00											



# RAPPORT DE FORAGE

DOSSIER No.: SCCG1-00011433

PAGE: 1 de 1

PROJET: AFFAISSEMENT DE LA DALLE SUR SOL

FORAGE: F-6

ENDROIT: BLOC «U», ÉTABLISSEMENT ARCHAMBAULT

NIVEAU DE BASE: TUBAGE: NW

MARTEAU: MASSE = 63.50 kg CHUTE: 0.76 m

COORDONNÉES: LONGITUDE: ° NORD: °

DATE DU FORAGE: 2011-04-14

LATITUDE: ° EST: °

DATE DU RAPPORT: 2011-06-28

NIVEAU D'EAU: PROFONDEUR (m):

DATE:

## ÉCHANTILLONS

CF: CAROTTIER FENDU

TM: TUBE MINCE

ET: TARIÈRE

CR: CAROTTE DE CALIBRE: °

FOREUR: Fora-Sol inc.

TECHNICIEN: A. Tremblay

COMPILÉ PAR: S. Thibault

VÉRIFIÉ PAR: A. Proulx

PROF.		COUPE STRATIGRAPHIQUE		EAU	ÉCHANTILLONS						ESSAIS	Cu Cur Nc	PÉNÉTRATION DYNAMIQUE ET RÉSISTANCE AU CISAILLEMENT	
Pl.	M.	Élèv. Prof. (m)	DESCRIPTION		ÉTAT	TYPE & NO.	RÉC. %	N / RQD	FAIBLE	MOYENNE	FORTE		▽ CHANTIER	× Nc
													▽ LABO	⊗ w
		0.00	Niveau actuel du sol										10	20
		0.00	Dalle de béton de ciment: 205 mm										30	40
		-0.20	d'épaisseur.										50	60
		0.20	Présence d'armature.										70	80
		-0.22	Présence d'un polythène sous la dalle.										90	100
	1	0.22	Vide sous la dalle: 10 mm.			CF-1	75							
		-0.94	Pierre concassée.			CF-2	100	30						
	5	0.94												
		-1.32	Remblai:											
		1.32	Sable, un peu à traces de silt; brun			CF-3	63	6						
	2		olive clair à foncé.											
			Argile silteuse à un peu de silt, traces			CF-4	100	6						
			de sable; brun grisâtre.											
			Présence d'oxydation.											
	10		Vers 1,8 m; présence d'un horizon			CF-5	100	2						
			sablonneux.											
			Sous 3,0 m; devenant gris foncé.			TM-6	95							
			Consistance molle.											
			Très sensible à extrêmement sensible			CF-7	100	0						
	4		au remaniement.											
	15					TM-8	92							
						CF-9	100	0						
	20					TM-10	100							
			Présence de coquillages vers 6,7 m.											
	7													
	25					TM-11	76							
	8													
	9					TM-12	95							
	30													
		-9.09												
		9.09	Fin du forage à 9,09 mètres de											
			profondeur.											
	10													

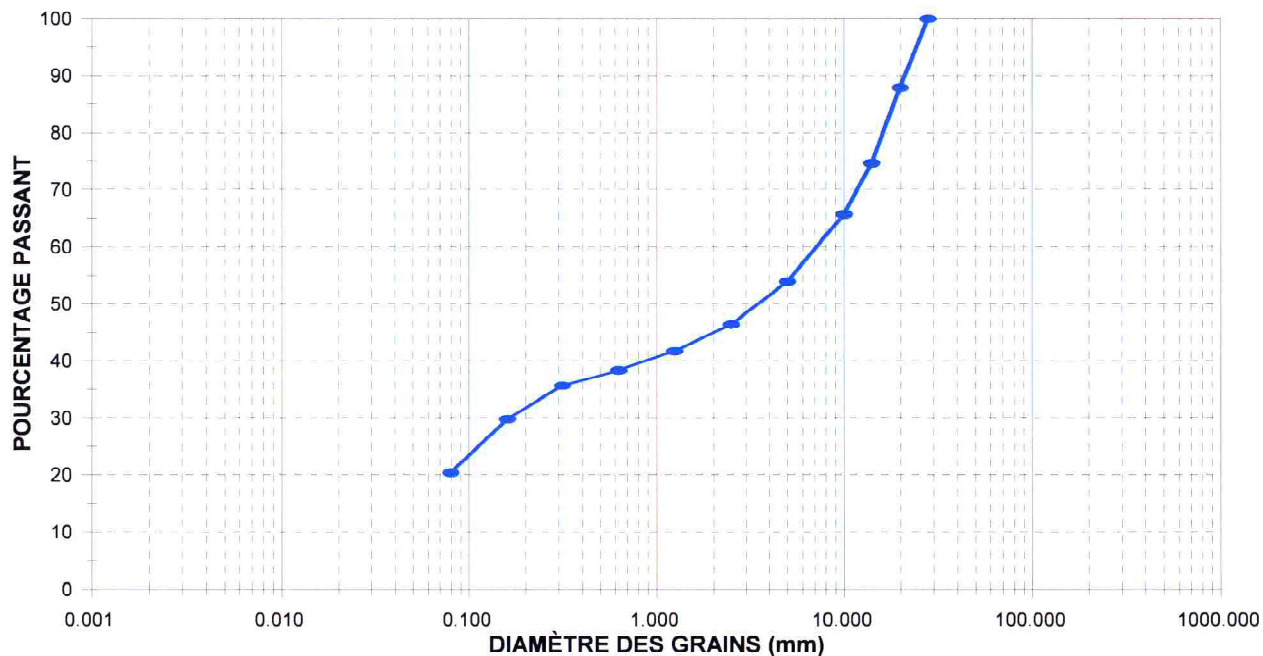
## **Annexe C – Résultats d’essais de laboratoire**

Sondage: **F-2**  
Échantillon: **CF-2**  
Profondeur: **de 0,61 à 1,22 m**

Dossier No.: **SCCG1-00011433-00-55-00**  
No. lab.: **LAG-0018**

Exigences: Non-applicable

### COURBE GRANULOMÉTRIQUE



ARGILE ET SILT	fin	moyen	gros	fin	gros	CAILLOUX	BLOCS
	SABLE			GRAVIER			

TAMIS (mm)	TAMISAT (%passant)		DESCRIPTION	REMARQUES
	exigences	mesuré		
150			<b>Matériau:</b> Gravier sablonneux, un peu de silt, traces d'argile	
125				
112			<b>D10:</b> N/D mm <b>D30:</b> N/D mm <b>D60:</b> N/D mm	
80				
56			<b>Coefficient d'uniformité (Cu):</b> N/D <b>Coefficient de courbure (Cc):</b> N/D <b>Module de finesse (m.f.):</b> N/D	
40				
28		100	<b>Gravier:</b> 46 % <b>Sable:</b> 34 % <b>Silt et argile:</b> 20 %	
20		88		
14		75	<b>Classification unifiée:</b> N/D	
10		66		
5		54		
2.5		46		
1.250		42		
0.630		38		
0.315		36		
0.160		30		
0.080		20.3		
<b>Note:</b> * Déficience granulométrique			Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de exp. À moins d'avis contraire, les résultats ne s'appliquent qu'à l'échantillon analysé.	
			Analysé par: A.V. Date: 3 mai 2011 Vérifié par: S. Gingras, T.P. Date: 4 mai 2011	

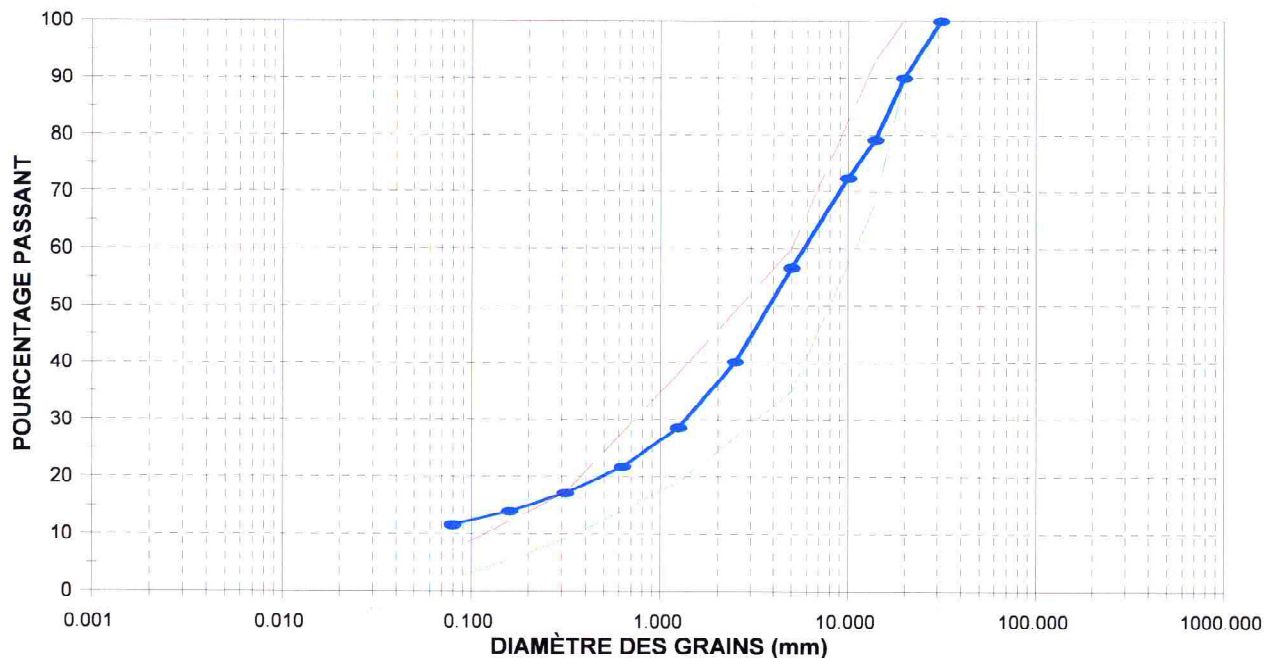


Sondage: **F-3**  
Échantillon: **CF-1**  
Profondeur: **de 0,23 à 0,61 m**

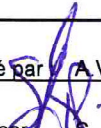
Dossier No.: **SCCG1-00011433-00-55-00**  
No. lab.: **LAG-0018**

Exigences: **MG 20 (NQ 2560-114)**

### COURBE GRANULOMÉTRIQUE



ARGILE ET SILT	fin	moyen	gros	fin	gros	CAILLOUX	BLOCS
	SABLE			GRAVIER			

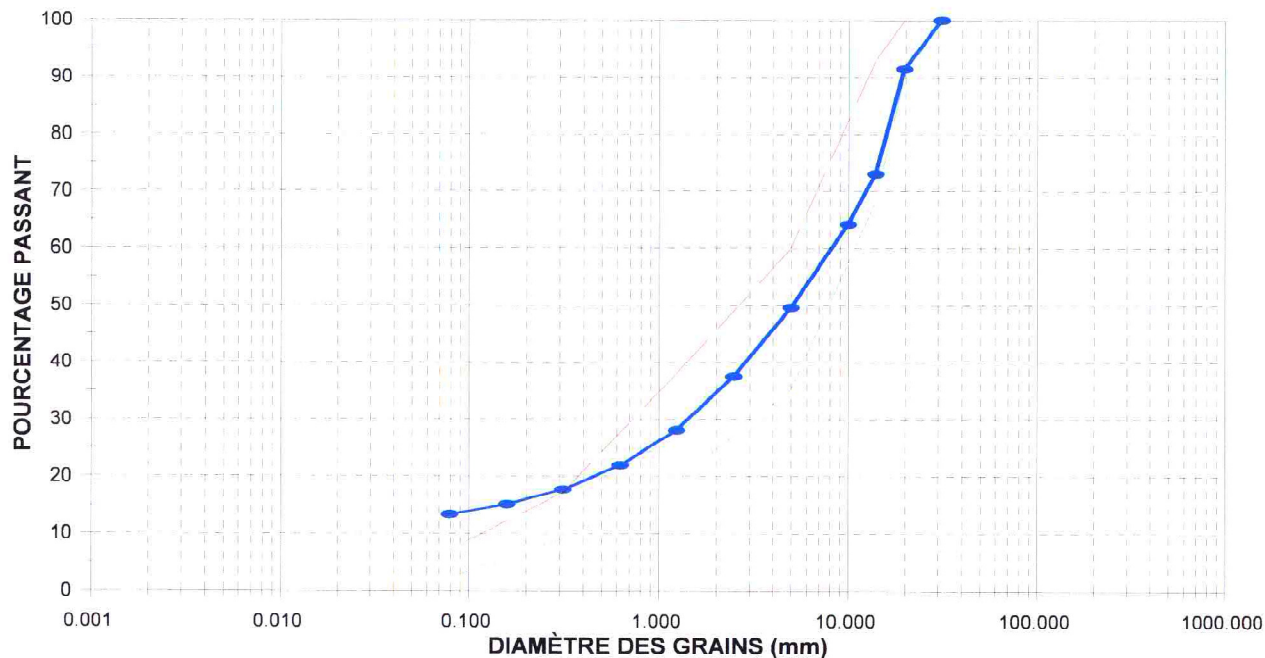
TAMIS (mm)	TAMISAT (%passant)		DESCRIPTION	REMARQUES	
	exigences	mesuré			
150			<b>Matériau:</b> Sable et gravier, un peu de silt		
125					
112			<b>D10:</b> N/D mm		
80			<b>D30:</b> N/D mm		
56			<b>D60:</b> N/D mm		
40			<b>Coefficient d'uniformité (Cu):</b> N/D		
31.5	100	100	<b>Coefficient de courbure (Cc):</b> N/D		
20	90-100	90	<b>Module de finesse (m.f.):</b> N/D		
14	68-93	79			
10		72			
5	35-60	57	<b>Gravier:</b> 43 %		
2.5		40	<b>Sable:</b> 45 %		
1.250	19-38	29	<b>Silt et argile:</b> 12 %		
0.630		22			
0.315	9-17	17	<b>Classification unifiée:</b> N/D		
0.160		14			
0.080	2,0-7,0	11.5 *			
Note:			Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de exp. À moins d'avis contraire, les résultats ne s'appliquent qu'à l'échantillon analysé.		
* Déficience granulométrique			Analyisé par  A.V. Date: 2 mai 2011 Vérifié par S. Gingras, T.P. Date: 4 mai 2011		

Sondage: **F-5**  
Échantillon: **CF-2 + CF-3**  
Profondeur: **de 0,20 à 1,22 m**

Dossier No.: **SCCG1-00011433-00-55-00**  
No. lab.: **LAG-0018**

Exigences: **MG 20 (NQ 2560-114)**

### COURBE GRANULOMÉTRIQUE



ARGILE ET SILT	fin	moyen	gros	fin	gros	CAILLI OUX	BLOCS
	SABLE			GRAVIER			

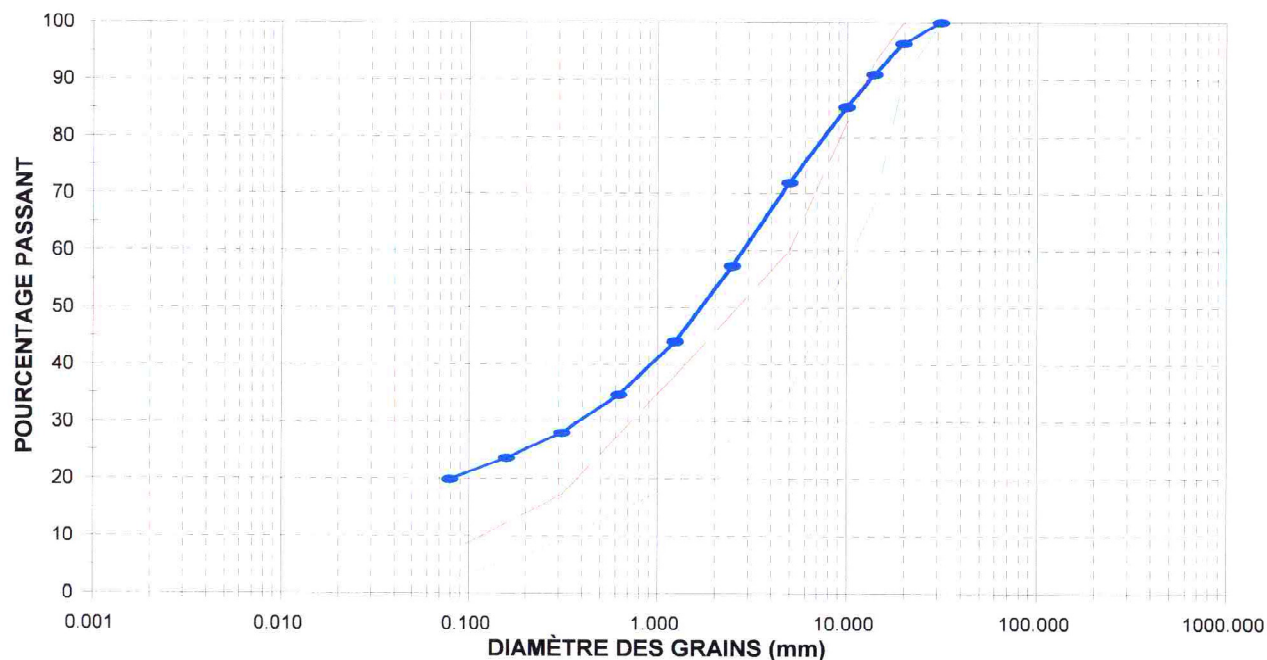
TAMIS (mm)	TAMISAT (%passant)		DESCRIPTION	REMARQUES
	exigences	mesuré		
150			<b>Matériau:</b> Gravier et sable, un peu de silt	
125				
112			<b>D10:</b> N/D mm <b>D30:</b> N/D mm <b>D60:</b> N/D mm	
80				
56			<b>Coefficient d'uniformité (Cu):</b> N/D <b>Coefficient de courbure (Cc):</b> N/D <b>Module de finesse (m.f.):</b> N/D	
40				
31.5	100	100	<b>Gravier:</b> 51 % <b>Sable:</b> 36 % <b>Silt et argile:</b> 13 %	
20	90-100	91		
14	68-93	73	<b>Classification unifiée:</b> N/D	
10		64		
5	35-60	49		
2.5		37		
1.250	19-38	28		
0.630		22		
0.315	9-17	18		
0.160		15		
0.080	2,0-7,0	13.2		
<b>Note:</b> * Déficience granulométrique			Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de exp. À moins d'avis contraire, les résultats ne s'appliquent qu'à l'échantillon analysé.	Analysé par : A.V. & F.N. Date: 2 mai 2011 Vérifié par : S. Gingras, T.P. Date: 4 mai 2011

Sondage: **F-6**  
Échantillon: **CF-1**  
Profondeur: **de 0,20 à 0,61 m**

Dossier No.: **SCCG1-00011433-00-55-00**  
No. lab.: **LAG-0018**

Exigences: **MG 20 (NQ 2560-114)**

### COURBE GRANULOMÉTRIQUE



ARGILE ET SILT	fin	moyen	gros	fin	gros	CAILLOUX	BLOCS
	SABLE			GRAVIER			

TAMIS (mm)	TAMISAT (%passant)		DESCRIPTION	REMARQUES
	exigences	mesuré		
150			<b>Matériau:</b> Sable graveleux silteux	
125				
112			<b>D10:</b> N/D mm	
80			<b>D30:</b> N/D mm	
56			<b>D60:</b> N/D mm	
40			<b>Coefficient d'uniformité (Cu):</b> N/D	
31.5	100	100	<b>Coefficient de courbure (Cc):</b> N/D	
20	90-100	96	<b>Module de finesse (m.f.):</b> N/D	
14	68-93	91		
10		85		
5	35-60	72	<b>Gravier:</b> 28 %	
2.5		57	<b>Sable:</b> 52 %	
1.250	19-38	44	<b>Silt et argile:</b> 20 %	
0.630		35		
0.315	9-17	28	<b>Classification unifiée:</b> N/D	
0.160		24		
0.080	2,0-7,0	19.7		
<b>Note:</b> * Déficience granulométrique			Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de exp. À moins d'avis contraire, les résultats ne s'appliquent qu'à l'échantillon analysé.	
			Analyisé par : A.V. & F.N. Date: 2 mai 2011	
			Vérifié par : S. Gingras, T.P. Date: 4 mai 2011	

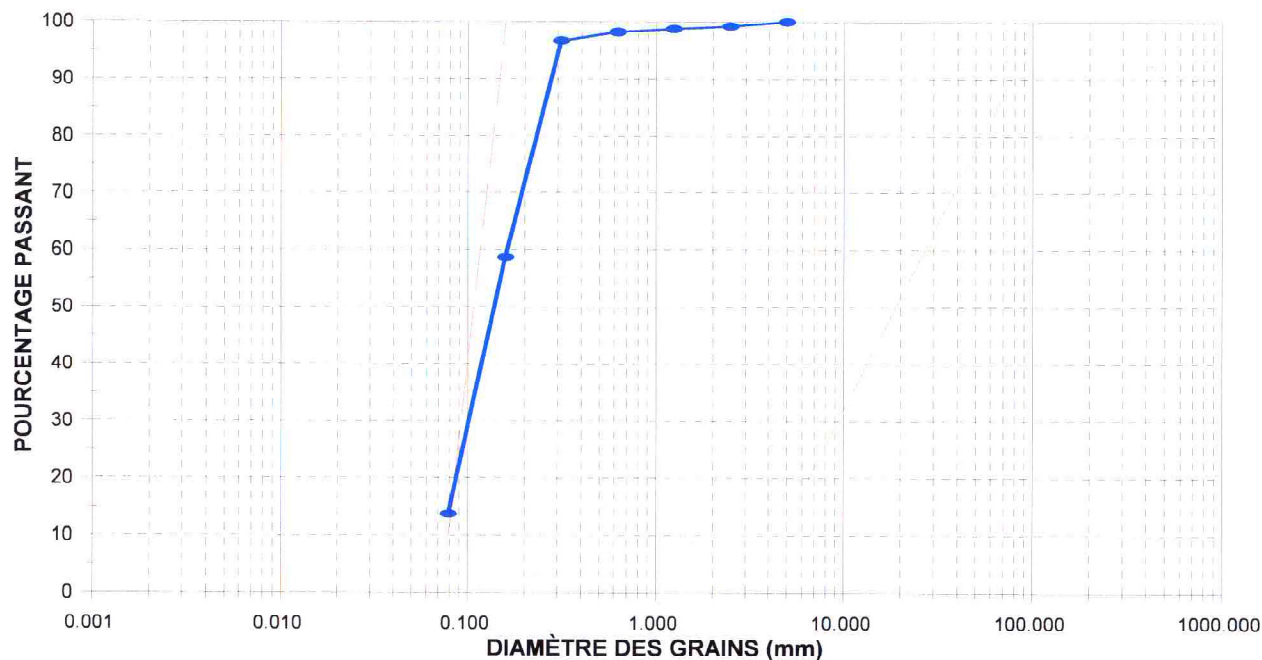


Sondage: **F-6**  
Échantillon: **CF-2 (3 de 3)**  
Profondeur: **de 0,94 à 1,22 m**

Dossier No.: **SCCG1-00011433-00-55-00**  
No. lab.: **LAG-0018**

Exigences: **MG 112 (NQ 2560-114)**

### COURBE GRANULOMÉTRIQUE



ARGILE ET SILT	fin	moyen	gros	fin	gros	CAILLI OUX	BLOCS
	SABLE			GRAVIER			

TAMIS (mm)	TAMISAT (%passant)		DESCRIPTION	REMARQUES
	exigences	mesuré		
150	100		<b>Matériau:</b> Sable, un peu de silt	
125				
112				
80				
56				
40				
31.5				
20				
14				
10				
5	12-100	100	<b>D10:</b> N/D mm <b>D30:</b> N/D mm <b>D60:</b> N/D mm <b>Coefficient d'uniformité (Cu):</b> N/D <b>Coefficient de courbure (Cc):</b> N/D <b>Module de finesse (m.f.):</b> N/D	
2.5				
1.250				
0.630				
0.315				
0.160	0,0-10,0	59	<b>Gravier:</b> 0 % <b>Sable:</b> 86 % <b>Silt et argile:</b> 14 %	
0.080				
		13.6	<b>Classification unifiée:</b> N/D	
Note:			Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de exp. À moins d'avis contraire, les résultats ne s'appliquent qu'à l'échantillon analysé.	
* Déficience granulométrique			Analyse par : A.V. & F.N. Date: 2 mai 2011 Vérifié par : S. Gingras, T.P. Date: 4 mai 2011	

\* Déficience granulométrique



# ESSAI DE CONSOLIDATION

(ASTM - D2435)

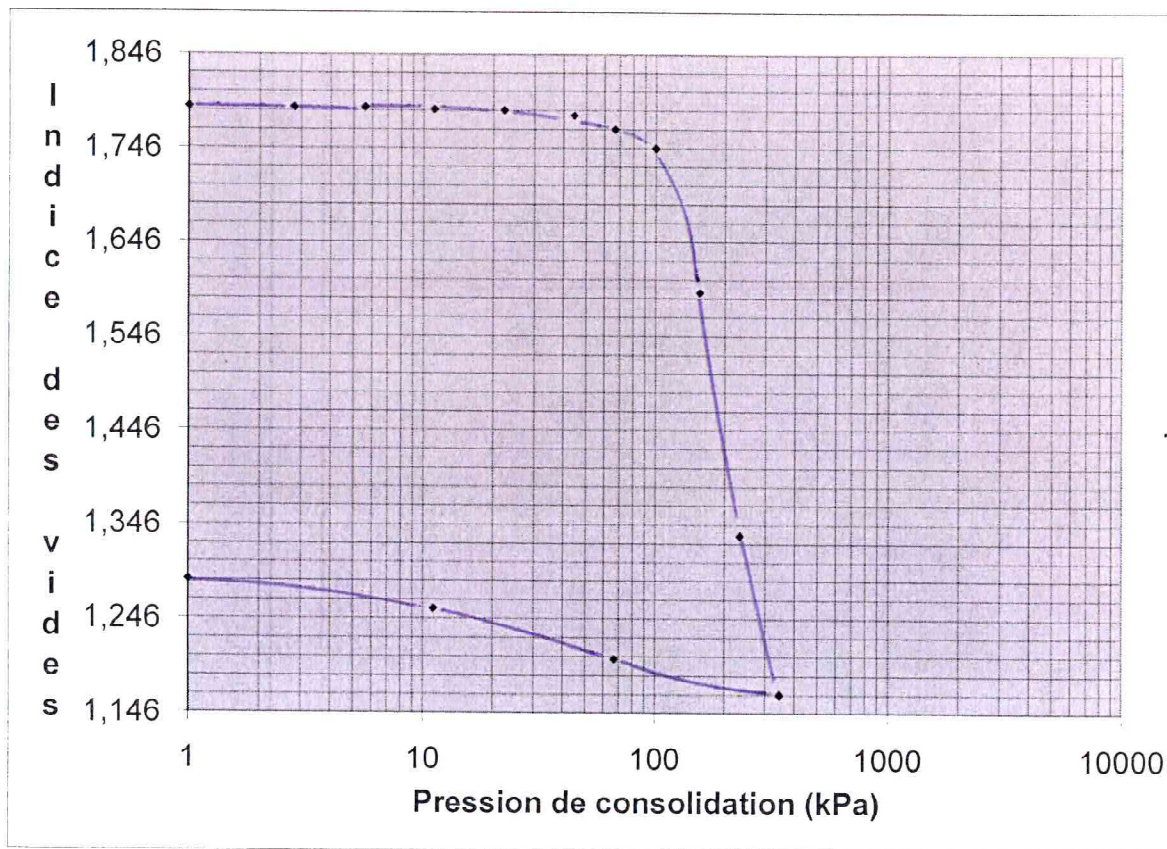
Dossier No : 11433

Sondage No : F-3

No Laboratoire : 9927GJ

Échantillon No : TM-6

Projet : SCCGI-00011433 : SERVICE CORRECTIONNEL DU CANADA, STE-A Profondeur : 3,47 m



## CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON

	ÉTAT INITIAL	ÉTAT FINAL
Teneur en eau (%)	67,1	49,8
Poids volumique humide (kN/m <sup>3</sup> )	16,0	17,5
Poids volumique sec (kN/m <sup>3</sup> )	9,6	11,7
Degré de saturation (%)	102,0	105,2
Indice des vides	1,79	1,29

## CARACTÉRISTIQUES DE L'APPAREIL

Oedomètre No	2	Anneau No	1
Modèle	24001	Diamètre (cm)	4,99
Série	1779	Hauteur (cm)	1,91

## RÉSULTATS MESURÉS

Contrainte effective verticale initiale en place	(kPa)	39*
Pression de préconsolidation	(kPa)	133
" " " minimale	(kPa)	122
" " " maximale	(kPa)	139
Indice de compression	(Cc)	1,36
Indice de recompression	(Cr)	0,01
*Nappe d'eau considérée à	(m)	1,2

TAUX DE CHARGEMENT : 2 : 1  
: 1,5 : 1

REMARQUES :

Ce rapport ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire. À moins d'avis contraire, les résultats ne s'appliquent qu'à l'échantillon analysé.

RÉALISÉ PAR : CHANTAL BÉRARD  
VÉRIFIÉ PAR : MICHEL LAURIN

DATE : 11-05-19  
DATE : 11-05-19