

<u>Section</u>	<u>Titre</u>	<u>Nombre de pages</u>
<u>Division 01 - Exigences générales</u>		
01 00 10	INSTRUCTIONS GÉNÉRALES	12
01 14 25	RAPPORT DE SUBSTANCES DÉSIGNÉES	19
01 33 00	DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE	6
01 35 29.06	SANTÉ ET SÉCURITÉ	4
01 73 00	EXÉCUTION DES TRAVAUX	4
01 74 21	GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION/DÉMOLITION	11
01 78 00	DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX	13
01 79 00	DÉMONSTRATION ET FORMATION	3
<u>Division 07 - Isolation thermique et étanchéité</u>		
07 84 00	PROTECTION COUPE-FEU	6
<u>Division 23 - Chauffage, Ventilation et Climatisation (CVC)</u>		
23 05 93	ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA	9
<u>Division 25 - Automatisation intégrée</u>		
25 01 11	SGÉ - DÉMARRAGE, VÉRIFICATION ET MISE EN SERVICE	9
25 01 12	SGÉ - FORMATION	4
25 05 01	SGÉ - PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	13
25 05 02	SGÉ - DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE ET PROCESSUS D'EXAMEN	6
25 05 03	SGÉ - DOSSIER DE PROJET	5
25 05 54	SGÉ - IDENTIFICATION DU MATÉRIEL	3
25 08 20	SGÉ - GARANTIE ET MAINTENANCE	6
25 10 01	SGÉ - RÉSEAUX LOCAUX (LAN)	4
25 10 02	SGÉ - POSTES DE TRAVAIL	21
25 30 01	SGÉ - CONTRÔLEURS DE BÂTIMENTS	16
25 30 02	SGÉ - INSTRUMENTATION LOCALE	27
25 90 01	SGÉ - EXIGENCES PARTICULIÈRES AU SITE ET SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES	16
<u>Division 26 - Électricité</u>		
26 05 00	ÉLECTRICITÉ - EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX	7
26 05 20	CONNECTEURS POUR CÂBLES ET BOÎTES (0 - 1000 V)	1
26 05 21	FILS ET CÂBLES (0 - 1000 V)	1
26 05 28	MISE À LA TERRE DU SECONDAIRE	3
26 05 29	SUPPORTS ET SUSPENSIONS	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	4
26 33 53	ALIMENTATION STATIQUE SANS INTERRUPTION (ASI)	2

Partie 1 Généralités**1.1 TAXES**

- .1 Payer toutes les taxes prévues par la loi, y compris les taxes fédérales, provinciales et municipales.

1.2 DROITS, PERMIS ET CERTIFICATS

- .1 Payer tous les droits et obtenir tous les permis. Fournir aux autorités les dessins et les renseignements nécessaires à la délivrance des certificats d'acceptation. Fournir les certificats d'inspection démontrant que l'ouvrage est conforme aux exigences des autorités compétentes.

1.3 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Planifier et exécuter les travaux en dérangeant ou en perturbant le moins possible l'exploitation normale des lieux.
- .2 Lors de l'adjudication du contrat, présenter un calendrier des travaux sous forme de graphiques à barres, précisant les étapes prévues d'avancement des travaux, jusqu'à l'achèvement. Une fois ce calendrier revu et approuvé par le Représentant du Ministère, prendre les mesures nécessaires pour terminer les travaux dans les délais prévus. Ne pas modifier le calendrier des travaux sans en prévenir le Représentant du Ministère.
- .3 Exécuter les travaux pendant les heures normales de travail, soit du lundi au vendredi entre 7 h et 18 h. Unités de traitement d'air ne doivent pas être fermées pendant les heures d'occupation.
- .4 Effectuer tous les travaux générant bruit pendant les heures creuses du lundi au vendredi 18:00-07h00 Heures.
- .5 Donner représentant du ministère préavis de 5 jours de travail sur une civière heures.
- .6 Effectuer des travaux qui nécessiteront une puissance partielle des arrêts mécaniques dans le bâtiment pendant les heures creuses du lundi au vendredi 18h00-4h00 heures et le samedi et le dimanche. Coordonner les arrêts avec le Représentant du Ministère un minimum de 14 jours à l'avance.
- .7 Les travaux dans les aires occupées doivent être exécutés du lundi au vendredi, en dehors des heures normales de travail, entre 18 h et 7 h, ainsi que le samedi, le dimanche et les jours fériés.
- .8 Avertir le Représentant du Ministère 48 h avant d'exécuter des travaux pendant les « heures d'inoccupation ».

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis au Représentant du Ministère, aux fins d'approbation.

-
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.
 - .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre cinq (5) exemplaires des dessins d'atelier portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .2 L'examen des dessins d'atelier a pour seul objectif de s'assurer de leur conformité avec le concept général. Cet examen ne signifie pas que le Représentant du Ministère approuve les détails de conception rattachés aux dessins d'atelier, responsabilité qui demeure celle de l'Entrepreneur. Cet examen ne dégage nullement l'Entrepreneur de sa responsabilité quant aux erreurs ou aux omissions dans les dessins d'atelier ni de sa responsabilité de satisfaire à toutes les exigences des documents contractuels.
 - .4 Fiches techniques
 - .1 Soumettre cinq (5) exemplaires des fiches techniques : feuilles de catalogue du fabricant, brochures, documentation, graphiques et diagrammes de performance ou de rendement servant à illustrer les produits standard fabriqués.
 - .2 Indiquer des renvois entre l'information des fiches techniques et les parties pertinentes des documents contractuels.
 - .5 Échantillons de produits
 - .1 Soumettre des échantillons de produits : exemples de matériaux, de matériel, de qualité, de finis et de mode d'exécution.
 - .2 Si la couleur, le motif ou la texture doivent servir de critères de sélection, soumettre la gamme complète des échantillons de produit.
 - .3 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évalués.
 - .6 Soumettre des photographies des propriétés, des structures et des objets avoisinants susceptibles d'être endommagés ou de faire l'objet de réclamations ultérieures.

1.5 EXIGENCES RÉGLEMENTAIRES

- .1 Références et Codes
 - .1 Les matériaux doivent être neufs et leur mise en œuvre doit être conforme aux normes minimales applicables des documents de « référence » cités dans les sections du devis, au Code national du bâtiment - Canada 2010 (CNB) et à tous les code provinciaux et municipaux applicables. En cas de divergence ou de contradiction, les exigences les plus strictes prévaudront.
- .2 Restrictions relatives à l'usage du tabac

- .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur du bâtiment. Se conformer aux restrictions qui s'appliquent à l'usage du tabac sur la propriété de l'immeuble.
- .3 Découverte de matières dangereuses
 - .1 Si des matériaux appliqués par projection ou à la truelle susceptibles de contenir de l'amiante, des polychlorobiphényles (BPC), des moisissures ou toute autre [substance désignée] [matière dangereuse] sont découverts au cours des travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers.
 - .1 Prendre des mesures correctives et en aviser immédiatement le Représentant du Ministère.
 - .2 Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des directives écrites du Représentant du Ministère.

1.6 CONSIGNES DE SÉCURITÉ-INCENDIE

- .1 Se conformer au Code national du bâtiment - Canada 2010 et au Code national de prévention des incendies - Canada 2010 pour la sécurité des personnes dans le bâtiment en cas d'incendie et pour la protection des bâtiments contre les effets d'un incendie, selon les indications ci-après.
 - .1 Se conformer au Code national du bâtiment - Canada (CNB) en ce qui concerne les dispositifs à incorporer dans un bâtiment pendant les travaux de construction, visant la sécurité des personnes et la prévention des incendies.
 - .2 Se conformer au Code national de prévention des incendies - Canada (CNPI) en ce qui concerne les éléments ci-après.
 - .1 L'utilisation et l'entretien continus des dispositifs visant la sécurité-incendie et la prévention des incendies incorporés dans les bâtiments.
 - .2 Les activités exercées qui pourraient présenter des risques d'incendie dans les bâtiments et autour de ces derniers.
 - .3 Les restrictions visant des contenus dangereux dans les bâtiments et autour de ces derniers.
 - .4 La réalisation des plans de sécurité-incendie.
 - .5 La sécurité-incendie sur les chantiers de construction et de démolition.
- .2 Soudage et découpage
 - .1 Avant d'entreprendre des travaux de soudage, brasage, meulage et/ou découpage, obtenir un permis, selon les indications du Représentant du Ministère. Entreposer les liquides inflammables dans des contenants approuvés par la CSA.
 - .2 Au moins une semaine avant le début des travaux de découpage, soudage ou brasage, fournir au Représentant du Ministère les éléments indiqués ci-après.
 - .1 Un avis d'intention indiquant les dispositifs touchés, le moment et la durée de l'isolation ou de la dérivation.
 - .2 Le permis de soudage dûment rempli, selon le CNPI.
 - .3 Remettre le permis de soudage au Représentant du Ministère dès l'achèvement des travaux pour lesquels celui-ci avait été délivré.

- .3 Tous les travaux de découpage ou de soudage exécutés à moins de 15 m de matériaux combustibles susceptibles d'être enflammés par radiation ou par conduction doivent être exécutés en présence d'un agent de sécurité-incendie, tel que défini dans le CNPI.
- .3 Lorsque les travaux nécessitent la mise en service ou hors service des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie, prendre les mesures ci-après.
 - .1 Assurer les services d'un agent de sécurité-incendie, tel que défini dans le CNPI; en général, un agent de sécurité-incendie est une personne qui connaît bien les consignes en matière de sécurité-incendie et qui exécute, une fois l'heure, des rondes de surveillance dans les secteurs non protégés et inoccupés.
 - .2 Retenir les services du fabricant des systèmes de protection incendie, qui devra, une fois par jour ou à intervalles indiqués et approuvés par le Représentant du Ministère, isoler et protéger les éléments et les ouvrages touchés par les activités ci-après.
 - .1 Modification des systèmes d'alarme, d'extinction et de protection incendie.
 - .2 Découpage, soudage, brasage et autres travaux susceptibles de déclencher les systèmes de protection incendie.
 - .3 Dès l'achèvement des travaux, remettre en service les systèmes de protection contre l'incendie et vérifier que tous les dispositifs fonctionnent parfaitement bien.
 - .4 Aviser l'organisme de surveillance d'alarme incendie et le service d'incendie local immédiatement avant la mise hors service du système et immédiatement après sa remise en service.

1.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ

- .1 Laboratoires d'essai
 - .1 Sauf indication contraire, le Représentant du Ministère désignera le laboratoire qui effectuera les inspections et les essais indiqués et assumera les frais de ses services.
 - .2 Fournir des aires de travail sécuritaires et apporter l'aide requise à la réalisation des essais, ce qui comprend la fourniture de matériaux ou de services et la coordination des travaux, selon les besoins du laboratoire d'essai et les directives du Représentant du Ministère.
 - .3 Lorsque les essais révèlent la non-conformité des ouvrages aux exigences du devis, l'Entrepreneur doit assumer les frais des essais initiaux et de tous les essais supplémentaires nécessaires pour vérifier l'acceptabilité des corrections apportées.

1.8 MATIÈRES DANGEREUSES

- .1 Matières dangereuses : Produit, substance ou organisme susceptible d'avoir des répercussions négatives sur l'environnement ou sur la santé des personnes, des animaux ou des végétaux lorsqu'il est libéré dans l'environnement.
- .2 Se conformer aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) concernant

l'utilisation, la manutention, le stockage et l'élimination des matières dangereuses ainsi que l'étiquetage et la fourniture de fiches signalétiques (FS).

- .3 Avertir le Représentant du Ministère une semaine avant d'exécuter, dans des bâtiments occupés, des travaux engageant des substances désignées (Projet de loi 208 de l'Ontario), des substances dangereuses (Code canadien du travail, Partie II, Section 10), et s'il s'agit de travaux de peinture, de calfeutrage, de pose de tapis-moquette ou d'application d'adhésifs ou d'autres matériaux qui dégagent des vapeurs.

1.9 SERVICES PUBLICS TEMPORAIRES

- .1 L'Entrepreneur peut utiliser sans frais les services pour l'exécution des travaux, ce qui exclut les coûts de l'électricité requise pour le chauffage temporaire des locaux. Il doit s'assurer que leur capacité est suffisante avant d'imposer des charges supplémentaires, et assumer les frais et l'entière responsabilité du branchement et du débranchement.
- .2 Prévenir le Représentant du Ministère et les entreprises de services publics des interruptions de service prévues, et obtenir les autorisations nécessaires.
- .3 Prévenir le Représentant du Ministère une semaine avant chaque interruption nécessaire d'un service mécanique ou électrique pendant le déroulement des travaux. Maintenir la durée de ces coupures au minimum. Toutes les coupures doivent avoir lieu après les heures normales de travail des occupants, de préférence les fins de semaine.

1.10 INSTALLATIONS DE CHANTIER

- .1 Échafaudages d'accès
 - .1 Échafaudages : conformes à la norme CSA Z797-09 - Code of Practice for Access Scaffold.
 - .2 Lorsqu'ils sont prescrits, fournir les dessins de conception requis, signés par un ingénieur qualifié et habilité à exercer dans la province de l'Ontario et portant le sceau de ce dernier.
 - .3 Les modifications et ajouts aux échafaudages doivent être approuvés par écrit par un ingénieur qualifié.
- .2 Ascenseurs existants : ils peuvent être utilisés aux fins de déplacement des ouvriers ainsi que des matériaux/matériels.
 - .1 Le cas échéant, en coordonner l'utilisation avec le Représentant du Ministère.
 - .2 L'Entrepreneur doit les protéger de tout dommage et des dangers pour la sécurité et éviter de les surcharger.
- .3 Entreposage sur le chantier
 - .1 Le Représentant du Ministère désignera à l'Entrepreneur un espace d'entreposage que ce dernier devra équiper et entretenir à ses frais.
 - .2 Ne pas encombrer inutilement le chantier de matériaux ou de matériel.

- .3 Déplacer les produits et le matériel entreposés qui nuisent aux travaux du Représentant du Ministère ou d'autres entrepreneurs.
- .4 L'Entrepreneur doit réserver toute aire supplémentaire nécessaire à l'entreposage ou à l'exécution des travaux et en assumer les frais d'utilisation.
- .5 Ne pas surcharger ni permettre de surcharger aucune partie de l'ouvrage afin de ne pas en compromettre l'intégrité.
- .4 Lorsque les travaux sont de nature à compromettre la sécurité des personnes, prendre les moyens nécessaires pour rétablir provisoirement cette sécurité.
- .5 Des installations sanitaires seront mises à la disposition du personnel de l'Entrepreneur et celui-ci devra les utiliser à l'exclusion de toutes les autres installations; ces installations devront être gardées propres.
- .6 Panneaux indicateurs
 - .1 Fournir des panneaux indicateurs de type courant pour faciliter la circulation des véhicules ou pour transmettre des renseignements ou des instructions, des notices d'emploi du matériel, des consignes de sécurité, etc. Ces panneaux doivent être rédigés dans les deux (2) langues officielles ou utiliser des symboles graphiques faciles à comprendre. Faire approuver cette signalisation par le Représentant du Ministère.
 - .2 Aucune publicité ne sera autorisée pour le présent projet.
 - .3 Le Représentant du Ministère fournira un panneau d'identification du projet afin d'informer les usagers du bâtiment. Disposer le panneau à l'endroit indiqué et selon les directives du Représentant du Ministère.
 - .4 Garder les panneaux et les avis approuvés en bon état pendant toute la durée des travaux et les évacuer du chantier une fois ces derniers terminés, ou avant si le Représentant du Ministère le demande.

1.11 OUVRAGES D'ACCÈS ET DE PROTECTION TEMPORAIRES

- .1 Maintenir en fonction les services publics existants et assurer l'accès au chantier au personnel et aux véhicules.
- .2 Palissades
 - .1 Aménager et monter des palissades de chantier temporaires et des passages piétonniers couverts. Prévoir les moyens de protection nécessaires, y compris les panneaux d'affichage et l'éclairage électrique requis par les autorités compétentes, et assurer l'entretien de ces installations.
 - .2 Fournir et installer une (1) barrières verrouillables pour la circulation des camions et une (1) porte[s] piétonne[s], conformément aux exigences, et respecter les restrictions relatives à la circulation sur les rues avoisinantes. Munir les barrières d'une serrure à clé. Peindre la face intérieure de la palissade de la couleur choisie par le Représentant du Ministère.
- .3 Abris, enceintes et fermetures contre les intempéries : Protéger temporairement les ouvrages jusqu'à l'achèvement des abris, enceintes et fermetures permanentes.

- .4 Dispositifs anti-poussière
 - .1 Prévoir des écrans pare-poussière ou des cloisons pour fermer les espaces où sont exécutées des activités génératrices de poussière, afin de protéger les travailleurs, le public et les surfaces ou les secteurs finis de l'ouvrage.
 - .2 Garder ces écrans et les déplacer au besoin jusqu'à ce que ces activités soient terminées.
 - .3 Protéger tout le mobilier se trouvant dans l'aire des travaux au moyen d'une pellicule de polyéthylène de 0,102 mm d'épaisseur durant les travaux de construction. Enlever la pellicule de polyéthylène pendant les périodes d'interruption des travaux et laisser les lieux propres, en ordre et sécuritaires durant les heures d'utilisation normale.
- .5 Concevoir et aménager des ouvrages temporaires permettant d'avoir accès aux secteurs des travaux et d'en sortir, y compris des escaliers, des passerelles, des rampes ou des échelles [et des échafaudages, dont les supports ne touchent pas aux surfaces finies, et en assurer l'entretien conformément aux règlements pertinents, qu'ils soient municipaux, provinciaux ou autres.
- .6 Protection
 - .1 Protéger les ouvrages contre les dommages jusqu'à la prise de possession.
 - .2 Assurer une protection pour éviter que la poussière et la saleté ne se répandent à l'extérieur des limites des travaux.
 - .3 Protéger contre les risques d'accident les ouvriers et les autres utilisateurs des lieux.
- .7 Zones de travail
 - .1 L'Entrepreneur doit accepter d'installer des éléments appropriés de séparation du chantier et d'identification des zones de manière à respecter continuellement les exigences en matière de temps et d'espace pour l'ensemble de la durée du projet. Lorsque le personnel d'exploitation du bâtiment doit avoir accès à du matériel afin d'assurer le bon fonctionnement du bâtiment, l'Entrepreneur doit assurer une coordination et une communication efficace entre les parties concernées.

1.12 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES PRODUITS

- .1 Qualité des travaux
 - .1 Les travaux doivent être exécutés par des travailleurs agréés qualifiés ou par des apprentis, selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre.
 - .2 Les employés inscrits à un programme d'apprentissage provincial pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe de travailleurs agréés qualifiés.
 - .3 Les tâches permises devront être déterminées selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.

- .2 Entreposage, manutention et protection des produits
 - .1 Manutentionner et entreposer les produits en évitant de les endommager, de les altérer ou de les salir, et en suivant les instructions du fabricant.
 - .2 Entreposer dans leur emballage d'origine les produits groupés ou en lots; laisser intacts l'emballage, l'étiquette et le sceau du fabricant. Ne pas déballer ou délier les produits avant le moment de les incorporer à l'ouvrage.
- .3 Instructions du fabricant : Sauf prescription contraire dans le devis, installer ou mettre en place les produits selon les instructions du fabricant. Ne pas se fier aux indications inscrites sur les étiquettes et les contenants fournis avec les produits. Obtenir directement du fabricant un exemplaire de ses instructions écrites.

1.13 EXAMEN ET PRÉPARATION

- .1 Inspecter le chantier et examiner les conditions susceptibles d'influer sur l'exécution des travaux et s'assurer de bien connaître les conditions existantes du chantier.
- .2 Avant le début des travaux, définir l'étendue et l'emplacement des canalisations de services publics qui se trouvent dans la zone des travaux et en informer le Représentant du Ministère.

1.14 EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Découpage, ragréage et remise en état
 - .1 Découper au besoin les surfaces de l'ouvrage existant pour faire place au nouvel ouvrage.
 - .2 Enlever tous les éléments expressément indiqués ou prescrits.
 - .3 Ragréer et remettre en état les surfaces découpées, endommagées ou défaites, à la satisfaction du Représentant du Ministère. Le matériau, la couleur, la texture et le fini doivent s'harmoniser avec ceux des ouvrages existants.
- .2 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : conformes à la norme CAN/ULC-S115-05 - Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu. Poser des coupe-feu et des pare-fumée autour des tuyaux, conduits, câbles et autres objets traversant les cloisons coupe-feu afin d'offrir une résistance au feu égale à celle des planchers, plafonds et murs avoisinants.
- .3 Manchons, suspentes et éléments rapportés : Coordonner la mise en place et le garnissage des manchons, ainsi que la fourniture et l'installation des suspentes et des éléments rapportés. Obtenir l'approbation du Représentant du Ministère avant de percer ou de couper des éléments d'ossature.
- .4 Sauf prescription contraire, les matériaux à enlever deviennent la propriété de l'Entrepreneur et il doit les retirer du chantier.

1.15 GESTION DES DÉCHETS

- .1 [Se conformer à la *Loi sur la protection de l'environnement*, *Règlements de l'Ontario*, *Règl. de l'Ont. 102/94 - Waste Audits and*

Waste Reduction Work Plans et *Règl. de l'Ont. 103/94 - Industrial, Commercial and Institutional Source Separation Programs*, pour ce qui est du programme de gestion des déchets dans le cadre de projets de construction et de démolition.

- .2 Réaliser un « audit des déchets » afin de déterminer quels déchets seront produits lors des activités de construction et de démolition. Rédiger un « plan de réduction des déchets » et mettre en œuvre les principes en vue de la réduction, de la réutilisation/du réemploi et du recyclage des matériaux dans la mesure du possible.
- .3 Fournir un « programme de tri des matériaux à la source » pour démonter et recueillir, d'une manière ordonnée, parmi les « déchets généraux », les « matériaux destinés à une élimination écologique » ci-après.
 - .1 Brique et béton de ciment Portland.
 - .2 Carton ondulé.
 - .3 Plaques de plâtre (non finies).
 - .4 Acier.
 - .5 Bois (à l'exception du bois peinturé, traité ou lamellé).
- .4 Soumettre des registres complets de tous les matériaux enlevés du chantier comme « matériaux destinés à une élimination écologique » et comme « déchets généraux », y compris les renseignements ci-après.
 - .1 L'heure et la date des travaux d'enlèvement.
 - .2 La description des matériaux et des quantités.
 - .3 La preuve que les matériaux ont été reçus à un site de traitement des déchets approuvé ou à un site d'élimination des déchets certifié, selon le cas.

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

- .1 Manuels d'exploitation et d'entretien
 - .1 Deux (2) semaines avant toute séance de formation prévue au calendrier, soumettre au Représentant du Ministère six (6) exemplaires du Manuel d'exploitation et d'entretien approuvé, dans les deux (2) langues officielles, présentées de la façon ci-après.
 - .1 Placer les feuillets dans un cahier à trois (3) anneaux de type « D », à couverture rigide en vinyle, et mesurant 212 x 275 mm. Les cahiers ne doivent pas avoir plus de 75 mm d'épaisseur, ou encore ne doivent pas être remplis plus qu'aux deux tiers.
 - .2 Y ajouter la page frontispice portant le titre « Manuel d'exploitation et d'entretien » ainsi que le nom du projet, la date et la table des matières. Le nom du projet doit également figurer sur la page couverture et sur la tranche du cahier.
 - .3 Regrouper les parties du projet en sections qui suivent l'ordonnancement du devis descriptif. Marquer chaque section au moyen d'onglets étiquetés et recouverts d'un protecteur en celluloïd fixé à des feuillets intercalaires en papier rigide.
 - .2 En plus des données spécifiées, ajouter les renseignements ci-après.

-
- .1 Les directives d'entretien relatives aux surfaces et matériaux finis.
 - .2 Un exemplaire des nomenclatures de quincaillerie et de peinture.
 - .3 Description : Les directives d'exploitation du matériel et des réseaux définissant la mise en marche, l'arrêt et les mesures d'urgence, ainsi que tout ajustement fixe ou réglable qui pourrait influencer sur l'efficacité de l'exploitation. Donner les renseignements de la plaque signalétique, tels que la marque, les dimensions, la capacité et le numéro de série.
 - .4 Entretien : Utiliser des dessins ou des schémas nets, ou la documentation détaillée du fabricant portant précisément sur les points qui suivent.
 - .1 Les produits de graissage et les calendriers d'application.
 - .2 Les méthodes de dépannage.
 - .3 Les techniques de réglage.
 - .4 Les vérifications de fonctionnement.
 - .5 Cette section doit également comporter les noms, adresses, numéros de téléphone et produits des fournisseurs. Pour chaque produit mentionné, fournir une description et le numéro de pièce du fabricant.
 - .6 Les diverses garanties donnant les renseignements ci-après.
 - .1 Le titre et l'adresse des projets.
 - .2 La date d'entrée en vigueur de la garantie (date du certificat provisoire d'achèvement des travaux).
 - .3 La durée de la garantie.
 - .4 La description claire et précise de ce qui fait l'objet de la garantie et des mesures correctives à apporter en vertu de la garantie.
 - .5 La signature et le sceau de la personne qui fournit la garantie.
 - .7 Tout autre matériau supplémentaire utilisé pour la réalisation du projet et inscrit sous différentes sections avec le nom du fabricant et la source d'approvisionnement.
- .3 Pièces de rechange : Énumérer toutes les pièces de rechange qu'il est recommandé de stocker sur place pour assurer un maximum d'efficacité des travaux. Donner la liste de tous les outils spéciaux destinés à des emplois particuliers. Chaque énumération de pièces ou d'outils doit être accompagnée du nom du fabricant, du numéro de pièce du fabricant et du nom et de l'adresse du fournisseur.
 - .4 Ajouter au document un jeu complet des dessins d'atelier définitifs (à reliure distincte) avec indication des corrections et des modifications apportées lors de la fabrication et de l'installation.
- .2 Dossiers d'archives

- .1 Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, l'Entrepreneur doit maintenir un état détaillé de tout écart par rapport aux dessins contractuels. Juste avant l'inspection du Représentant du Ministère, préalable à la délivrance du certificat définitif d'achèvement des travaux, fournir au Représentant du Ministère un (1) jeu complet des diazocopies, sur lesquelles tous les changements auront été portés proprement à l'encre. Le Représentant du Ministère fournira deux (2) jeux de diazocopies propres à cette fin.
- .3 Garanties et cautionnements
 - .1 Avant l'achèvement des travaux, recueillir tous les cautionnements et toutes les garanties des fabricants et les remettre au Représentant du Ministère.

1.17 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer le secteur des travaux au fur et à mesure de l'avancement des travaux. À la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent si le Représentant du Ministère le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, les dispositifs temporaires de protection et les matériaux de surplus. Réparer les déficiences constatées à ce stade.
- .3 Nettoyer et polir les vitrages, les miroirs, les pièces de quincaillerie, les carreaux de céramique, les surfaces chromées ou émaillées, les surfaces de stratifié, les éléments en aluminium, en acier inoxydable ou en émail-porcelaine, les planchers ainsi que les appareils sanitaires. Nettoyer les articles fabriqués conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .4 Nettoyer les zones utilisées pour l'exécution des travaux et les remettre dans un état au moins équivalent à celui qui existait avant le début des travaux; le nettoyage doit être approuvé par le Représentant du Ministère.

1.18 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux seront soumis à des contrôles de sécurité. Obtenir les autorisations requises, selon les exigences, pour toutes les personnes qui doivent se présenter sur les lieux des travaux.
- .2 Les membres du personnel seront contrôlés tous les jours au début de la période de travail, et on leur remettra un laissez-passer qu'ils devront porter sur eux en tout temps et remettre à la fin de la période de travail, après le contrôle de sécurité.

1.19 ESCORTE DE SÉCURITÉ

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux doivent être accompagnés d'un agent de sécurité lorsqu'ils effectuent des travaux dans des zones interdites au public pendant les heures normales de travail. Ils doivent être escortés dans tous les secteurs pendant les heures d'inoccupation.

- .2 Soumettre toute demande d'escorte au Représentant du Ministère au moins [14] jours à l'avance. Dans le cas des demandes soumises dans les délais prescrits, le coût de l'escorte sera payé par le Représentant du Ministère. Dans le cas des demandes tardives, le coût sera imputé à l'Entrepreneur.
- .3 Toute demande d'escorte peut être annulée sans frais si l'avis est donné au moins [quatre (4)] heures avant le moment prévu. Si l'avis d'annulation est reçu trop tard, le coût de l'escorte sera imputé à l'Entrepreneur.
- .4 Le coût sera calculé selon le taux horaire moyen d'un agent de sécurité, pour une période d'au moins [huit (8)] heures dans le cas d'une demande tardive, et d'au moins [quatre (4)] heures dans le cas d'un avis d'annulation donné trop tard.

1.20 VENTILATION DES COÛTS

- .1 Avant de soumettre une première demande de versement d'acompte, présenter une ventilation détaillée des coûts relatifs au contrat, indiquant également le prix global du contrat, selon les directives du Représentant du Ministère. Une fois approuvée par le Représentant du Ministère, la ventilation des coûts servira de base de référence aux fins de calcul des acomptes.

1.21 PRIORITÉ

- .1 Lorsqu'il s'agit de travaux exécutés pour le gouvernement fédéral, les sections de la Division 01 ont priorité sur les sections techniques des autres divisions du devis de projet.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**1.1 EXIGENCES
RÉGLEMENTAIRES**

- .1 Une inspection pour détecter la présence de substances désignées relativement au projet de remplacement du Système d'automatisation des immeubles (SAI) dans l'édifice Sir William Logan situé au 580, rue Booth, à Ottawa (Ontario) a été effectuée conformément aux exigences de l'article 30 de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario, Lois refondues de l'Ontario de 1990, chapitre 0.1*. L'article 124 de la Partie II du *Code canadien du travail* stipule également que l'employeur doit veiller à la protection de ses employés en matière de santé et de sécurité au travail. Grâce à la production de ce rapport, le Représentant du Ministère sera en mesure d'informer les employés, les entrepreneurs et les locataires de la présence de substances désignées qui risquent d'être perturbées au cours de la réalisation du projet. C'est ainsi que le Représentant du Ministère pourra prendre des mesures appropriées concernant la santé et la sécurité du personnel.
- .2 Voici les substances désignées identifiées dans la *Loi sur la santé et la sécurité au travail* et les règlements correspondants :
 - .1 **Acrylonitrile** : *Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.*
 - .2 **Arsenic** : *Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.*
 - .3 **Amiante** :
 - .1 *Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.*
 - .2 *Règl. de l'Ont. 347/09, « General - Waste Management », tel que modifié.*
 - .3 *Règl. de l'Ont. 278/05 « Substance désignée - Amiante dans les chantiers de construction, les édifices et les travaux de réparation », tel que modifié.*
 - .4 *Directive 057 du SM de TPSGC - Gestion de l'amiante.*
 - .4 **Benzène** : *Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que*

modifié.

- .5 **Fumées de four à coke** : Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.
- .6 **Oxyde d'éthylène** : Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.
- .7 **Isocyanates** : Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.
- .8 **Plomb** :
 - .1 Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.
 - .2 Règl. de l'Ont. 347/09, « General - Waste Management », tel que modifié.
 - .3 Règlement sur les revêtements pris en vertu de la Loi sur les produits dangereux, DORS/2005-109, tel que modifié (2011).
- .9 **Mercure** :
 - .1 Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.
 - .2 Règl. de l'Ont. 347/09, « General - Waste Management », tel que modifié.
- .10 **Silice** : Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.
- .11 **Chlorure de vinyle** : Règl. de l'Ont. 490/09, « Substances désignées », tel que modifié.

- .3 Tous les entrepreneurs qui demandent des soumissions à des sous-traitants doivent leur remettre le présent rapport.

1.2 DATE DE VALIDITÉ

- .1 La compagnie DST Consulting Engineers Inc. (DST) a effectué une étude des lieux pour la préparation du présent rapport le 30 avril ainsi que les 1^{er} et 2 mai 2013 (fichier n° BE-OT-016362).
- .2 DST a exécuté une étude de tous les secteurs de travaux prévus accessibles dans l'édifice projet (à l'exception de la toiture et de

l'extérieur) afin de pouvoir identifier les substances désignées qui pourraient s'y trouver et qui pourraient être touchées par les travaux qui seront réalisés.

- .1 Les travaux pour la réalisation du rapport ont comporté une inspection visuelle des matériaux de construction ainsi que de leur contenu pour détecter la présence de substances désignées dans les secteurs des travaux qui seront probablement touchés par les travaux qui seront exécutés dans l'édifice Sir William Logan, ci-après appelés les « aires du projet »; cette inspection a eu lieu le 30 avril et les 1^{er} et 2 mai 2013. Cette étude n'a pas comporté d'étude globale des substances désignées présentes dans l'édifice. Ce rapport de substances désignées s'est penché sur les murs, les plafonds, les vides des plafonds suspendus et les colonnes dans l'ensemble du bâtiment qui risquent d'être perturbés au cours du remplacement du SAI. Les aires évaluées sont représentatives des endroits et des matériaux qui pourraient être touchés par les travaux et elles devraient être jugées comme représentatives si les emplacements prévus pour le matériel du SAI devaient être modifiés. DST n'a pas eu accès à la salle des transformateurs au sous-sol et aux gaines d'ascenseurs au moment de l'étude des lieux.
- .2 À la suite de l'inspection visuelle, on a prélevé des échantillons de matériaux susceptibles de renfermer une substance désignée (selon les besoins) et on les a fait analyser. Dans le cadre de cette inspection, seize (16) échantillons en vrac de matériaux susceptibles de renfermer de l'amiante ont été prélevés. On a également prélevé un (1) échantillon en vrac de peinture susceptible de renfermer du plomb.
- .3 Les échantillons ont été remis à Paracel Laboratories Ltd. situé au 300-2319, boul. St-Laurent à Ottawa (Ontario) K1G 4J8, en vue d'être analysés.

- .4 Les études ont été limitées aux secteurs qui étaient accessibles par des moyens non destructifs. L'inspection visuelle et l'échantillonnage étaient limités aux secteurs facilement accessibles. L'étude ne comprenait pas d'essai destructif. Le type de construction du bâtiment limite quelque peu l'exhaustivité de la recherche de substances désignées. Ainsi, dans le cadre de l'étude, aucun plancher, revêtement de plancher, plafond ou mur plein n'a été démoli et il n'y a pas eu un nouvel échantillonnage des matériaux ayant été identifiés comme renfermant de l'amiante au cours d'études précédentes.
- .5 Il est possible que des substances désignées soient présentes dans des endroits non accessibles et dans des espaces dissimulés (c'est-à-dire dans les cavités des murs et plafonds) ou dans d'autres espaces clos. Aucun endroit à l'extérieur des limites définies des travaux n'a été évalué.
- .6 Avant le début des travaux, obtenir la confirmation du Représentant du Ministère qu'aucune autre substance désignée n'a été apportée dans le secteur des travaux.
- .7 L'étude a porté également sur les BPC et les halocarbures. Toutefois, on a exclu les autres substances pouvant être utilisées quotidiennement dans de l'équipement ou des secteurs spécialisés du bâtiment (c'est-à-dire écrans de plomb, hottes, produits chimiques, etc.).
- .8 Il est possible que certaines substances n'aient pu être raisonnablement identifiées dans le cadre de la présente évaluation ou qu'elles n'étaient pas apparentes lors de visites précédentes. Si des substances désignées devaient être trouvées au cours de la démolition ou de la rénovation, arrêter les travaux, prendre les mesures de prévention qui s'imposent et informer immédiatement le Représentant du Ministère. **Ne pas**

reprendre les travaux avant d'avoir
reçu des instructions écrites.

PARTIE 2 - SUBSTANCES DÉSIGNÉES

2.1 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

- .1 **ACRYLONITRILE** : non identifié
- .2 **ARSENIC** : non identifié
- .3 **AMIANTE** : identifié

L'amiante est un matériau qu'on trouve dans la nature. En général, autrefois, il entrerait dans la composition de plusieurs matériaux employés dans l'industrie de la construction afin d'en augmenter la résistance thermique ou chimique. On l'utilise fréquemment dans l'isolation thermique de tuyaux et de chaudières, dans l'ignifugation des charpentes en acier et dans la fabrication de carreaux pour planchers et d'enduits pour murs et plafonds. Les matériaux qui contiennent de l'amiante se divisent en deux catégories : les friables et les non friables. Les matériaux qui contiennent de l'amiante friable sont fragiles et peuvent facilement s'émietter par une simple pression des doigts. Les matériaux contenant de l'amiante non friable sont plus durables et renferment un liant comme du ciment, de la résine vinylique et du bitume.

Des échantillons en vrac représentatifs ont été prélevés le 30 avril et les 1^{er} et 2 mai 2013 à partir de matériaux situés dans certains secteurs des travaux et ils ont été analysés pour déterminer leur teneur en amiante. Les résultats indiquent qu'il y a de l'amiante dans certains échantillons prélevés dans les secteurs des travaux. Les matériaux spécifiques n'ont pas été échantillonnés dans le cadre du programme puisqu'il a déjà été déterminé auparavant s'ils renfermaient de l'amiante ou s'ils en étaient exempts.

Le tableau 1 donne les résultats des analyses effectuées en laboratoire sur les matériaux de construction ayant été identifiés comme ne renfermant pas d'amiante lors d'une étude précédente à l'égard des

secteurs des travaux. Le tableau 2 quant à lui donne les résultats des analyses effectuées par microscopie à lumière polarisée pour déterminer la teneur en amiante des échantillons prélevés par DST dans les secteurs des travaux.

Tableau 1 - Résultats des analyses - Amiante; GEC (2007)

Identification de l'échantillon	Matériau	Emplacement	Type d'amiante	Teneur en amiante (%)
SA-3a à e	Enduit sur le mur - sous-sol	Local des installations mécaniques au sous-sol	n.d.	s.o.
SA-4a à g	Enduit sur la tuyauterie	Gaine technique centrale	n.d.	s.o.
SA-8a à g	Enduit sur le mur - dans l'ensemble de l'édifice	Dans l'ensemble de l'édifice	n.d.	s.o.
SA-9a à c	Carreau acoustique de plafond, 2 pi sur 2 pi	Couloir au sous-sol	n.d.	s.o.

n.d. = non détecté ; s.o. = sans objet

Tableau 2 - Résultats des analyses - Amiante; DST (2013)

Identification de l'échantillon	Matériau	Emplacement	Type d'amiante	Teneur en amiante (%)
16362-01A	Pâte à joint sur cloisons sèches	Ancien local de E-Print It, sous-sol	Chrysotile	1 %
16362-01B		Rangement de cuisine, sous-sol	n.d.	s.o.
16362-01C		Aire de photocopie dans la bibliothèque, rez-de-chaussée	n.d.	s.o.
16362-01D		Services de garderie, rez-de-chaussée	n.d.	s.o.
16362-01E		Mur périmétrique, côté est, 2 ^e étage	Chrysotile	1 %
16362-01F		Mur périmétrique, côté nord, 3 ^e étage	Chrysotile	1 %
16362-01G		Près de l'ascenseur, mur écran, 8 ^e étage	Chrysotile	1 %

16362-02A	Produit de calfeutrage sur conduits	Rangement de cuisine, sous-sol	Chrysotile	5,51 %
16362-02B			Non analysé - arrêt positif	
16362-02C			Non analysé - arrêt positif	
16362-03A	Fini grené au plafond	Foyer principal, rez-de-chaussée	Chrysotile	1 %
16362-03B			Non analysé - arrêt positif	
16362-03C			Non analysé - arrêt positif	
16362-04A	Couche de crépi	Mur périmétrique du local des installations mécaniques de la construction hors-toit, est et ouest	Chrysotile	5 %
16362-04B			Non analysé - arrêt positif	
16362-04C			Non analysé - arrêt positif	

Les éléments qui sont en **caractères gras** dépassent la concentration admissible de 0,5 % d'amiante, conformément au Règl. de l'Ontario 278/05 et à la Directive 057 du SM de TPSGC, tels que modifiés.

n.d. = non détecté ; s.o. = sans objet

Les matériaux suivants contenant de l'amiante peuvent entraîner un risque s'ils sont perturbés au cours du remplacement du SAI :

- En raison de l'utilisation aléatoire de pâte à joint sur les cloisons sèches dans l'édifice, on devrait supposer qu'à tous les endroits où il y a de la pâte à joint sur les cloisons sèches dans l'ensemble de l'édifice, la concentration d'amiante est admissible, à moins que d'autres analyses ou limites démontrent le contraire ou que TPSGC puissent confirmer que l'installation des cloisons sèches à certains endroits est plus récente et ainsi ne renferme probablement pas de pâte à joint renfermant de l'amiante.
- Un produit de calfeutrage non friable appliqué dans l'espace de rangement de la cuise situé au sous-sol sur une poutre en acier au-dessus des carreaux de plafond, à côté des conduits.
- Le revêtement de plafond à fini grené qui se trouve dans l'aire du foyer seulement au rez-de-chaussée.
- La couche de crépi friable appliquée entre

le mur à feuilles métalliques et une marche en béton des côtés est et ouest de la construction hors-toit.

- .4 **BENZÈNE** : non identifié
- .5 **FUMÉES DE FOUR À COKE** : non identifiées
- .6 **OXYDE D'ÉTHYLÈNE** : non identifié
- .7 **ISOCYANATES** : non identifiés
- .8 **PLOMB** : identifié

Le plomb est un matériau qu'on trouve dans la nature. Avant 1980, on l'utilisait surtout dans la peinture pour accélérer le séchage. Le plomb dans la peinture peut constituer un danger lorsque celle-ci vieillit ou est endommagée, parce qu'elle produit de la poussière ou des éclats qui renferment du plomb. On trouve également du plomb dans les joints brasés de la tuyauterie jusqu'au milieu des années 1990 et dans les plus anciens joints à emboîtement et bout uni en fonte.

- .1 Selon le *Règlement sur les revêtements* pris en vertu de la Loi sur les produits dangereux, DORS/2005-109, tel que modifié, la concentration admissible de plomb dans un revêtement de surface est de 0,009 pourcent en masse (pourcentage de la masse de plomb à la masse de peinture), ce qui équivaut à 90 parties par million (ppm).
- .2 Un (1) échantillon en vrac de peinture soupçonnée de contenir du plomb a été prélevé au cours de l'étude réalisée par DST. Le tableau 3 présente le sommaire et les résultats de l'analyse.

Tableau 3 - Résultats de la teneur en plomb dans les échantillons de peinture
- DST (2013)

Identification de l'échantillon	Emplacement	Description de l'échantillon	Teneur en amiante (%)
16362-LP01	16 ^e étage	Peinture blanche	940 ppm

		pour mur sur l'enduit	
--	--	--------------------------	--

Les résultats des analyses de laboratoire indiquent que la teneur en plomb dans la peinture blanche pour mur sur l'enduit (échantillon 16362-LP-01), retrouvée dans l'ensemble de l'édifice, dépasse 90 ppm. La peinture est alors considérée comme ayant une teneur en plomb potentiellement préoccupante, selon le *Règlement sur les revêtements* pris en vertu de la Loi sur les produits dangereux, DORS/2010-224.

- .3 Les peintures dans les secteurs des travaux ont été déclarées intactes et dans un bon état au moment de l'étude. Ces peintures n'ont pas fait l'objet d'un échantillonnage puisqu'un échantillonnage sans interaction due à la matrice (c'est-à-dire enlèvement de la peinture sans enlever le support non constitué de peinture comme dans le cas de cloisons sèches) s'avérerait assez difficile. En fonction des résultats obtenus sur les échantillons de peinture à teneur de plomb qui ont été prélevés lors d'études précédentes, certaines peintures ont été identifiées comme renfermant des concentrations perceptibles de plomb. Ainsi, on soupçonne que les revêtements de finition de peinture qui sont plus anciens dans l'ensemble des secteurs des travaux renferment des concentrations perceptibles de plomb.
- .4 On soupçonne également qu'il y a du plomb dans les batteries de l'éclairage de secours, l'émaillage des carreaux de céramique, les revêtements de plomb, la brasure sur les joints des tuyaux en cuivre et le calfeutrage des joints des tuyaux de drainage en fonte dans les secteurs des travaux. Avant le début des travaux de rénovation, il faudrait déterminer, le cas échéant, les matériaux/pièces d'équipement qui se trouvent dans le secteur des travaux qui risquent de constituer un risque

pour les occupants s'ils sont perturbés.

.9 MERCURE : identifié

On retrouve du mercure dans les tubes d'éclairage fluorescent dans l'ensemble des secteurs des travaux.

.10 SILICE : soupçonnée

On présume qu'il y a de la silice cristalline libre dans les matériaux de construction en béton, la maçonnerie et le mortier, les carreaux de plafond, l'enduit et les cloisons sèches dans l'ensemble des secteurs des travaux.

.11 CHLORURE DE VINYLE : non identifié

**.12 BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC) :
présence soupçonnée dans certains ballasts**

Au cours de la visite des lieux, on a remarqué que la plupart des appareils d'éclairage dans l'édifice renfermait des tubes de lampe T8 qui ne sont pas soupçonnés comme étant aménagés avec ballasts avec BPC. Cependant, certains tubes de lampes T12 qui ont été identifiés par DST sur les lieux, représentent une quantité limitée d'appareils d'éclairage dotés de ballasts avec BPC. On a également observé des lampes à décharge à haute intensité (DHI) au-dessus du plafond à fini grené dans l'aire du foyer au rez-de-chaussée qui reposaient sur le plafond. DST n'a pas démonté les appareils d'éclairage ni les lampes DHI puisqu'ils étaient sous tension ou probablement sous tension et qu'ils n'étaient pas accessibles au moment de la visite des lieux. Avant de retirer les appareils d'éclairage fluorescent, les ballasts devraient être inspectés pour déceler la présence de BPC, le cas échéant.

.13 HALOCARBURES : soupçonnés

On soupçonne la présence d'halocarbures dans les refroidisseurs, les réfrigérateurs, les congélateurs, les refroidisseurs d'eau et les fontaines qui sont au sous-sol.

.14 AUTRES MATIÈRES DANGEREUSES : identifiées

On a observé de petites quantités (moins d'un mètre carré) d'excréments de rongeurs dissimulés autour de la colonne périmétrique sur le pourtour du 2^e étage (observations faites par les trappes d'accès entourant la colonne). Sur les autres étages, il n'y a pas de trappes d'accès près des colonnes et c'est pourquoi il a été impossible d'observer les conditions dissimulées.

2.2 RECOMMANDATIONS

1. AMIANTE

La Directive 057 du SM de TPSGC - Gestion de l'amiante énonce la politique, définit les rôles et les responsabilités, et établit un code de pratique pour la gestion des matériaux contenant de l'amiante et l'exécution de travaux en présence de ces matériaux. Tous les travaux doivent être effectués conformément à cette directive et à tous les autres règlements connexes qui s'appliquent. La perturbation d'amiante (friable ou non friable) doit être conforme au *Règl. de l'Ont. 278/05*, « Substance désignée - Amiante dans les chantiers de construction, les édifices et les travaux de réparation », tel que modifié, qui stipule les précautions à prendre en présence de matériaux à teneur d'amiante. Ainsi, il faut adopter des mesures de protection respiratoire appropriées, des méthodes de travail particulières et assurer une bonne ventilation au cours de la perturbation impliquant des matériaux à teneur d'amiante ou des matériaux qui sont soupçonnés en contenir.

Dans le cas de conflit entre la Directive 057 du SM et le *Règl. de l'Ont. 278/05*, « Substance désignée - Amiante dans les chantiers de construction, les édifices et les travaux de réparation, tel que modifié, les exigences les plus rigoureuses doivent s'appliquer.

L'enlèvement ou la perturbation d'un mètre carré ou moins de matériaux renfermant de l'amiante friable (crépi et plafond au fini grené) doit se faire en respectant au moins les exigences liées aux opérations de type 2 pour les tâches relatives à l'amiante. L'enlèvement ou la perturbation de plus d'un mètre carré de matériaux renfermant de l'amiante friable doit se faire en respectant au moins les exigences liées aux

opérations de type 3 pour les tâches relatives à l'amiante. L'enlèvement d'amiante en ayant recours aux opérations de type 3 dans des bâtiments occupés exige également le contrôle quotidien de la qualité de l'air à l'extérieur de chaque secteur des travaux, selon la Directive 057 du SM de TPSGC.

Selon le Règl. de l'Ontario 278/05, l'enlèvement ou la perturbation de moins d'un mètre carré de cloison sèche où ont été utilisés des pâtes à joint qui sont des matériaux contenant de l'amiante peut se faire en respectant les opérations de type 1 pour les tâches relatives à l'amiante. L'enlèvement ou la perturbation de plus d'un mètre carré de cloison sèche où ont été utilisés des pâtes à joint qui sont des matériaux contenant de l'amiante peut se faire en respectant les opérations de type 2 pour les tâches relatives à l'amiante.

La fragmentation, la coupe, le perçage, l'abrasion, le meulage ou le ponçage de matériaux non friables contenant de l'amiante, ou le fait de les soumettre à des vibrations, peuvent être exécutés si les mesures pour opérations de type 1 sont respectées, pourvu que les matériaux sont mouillés afin de contrôler la propagation de poussières ou de fibres et que le travail soit exécuté uniquement au moyen d'outils à main non motorisés. Si ces conditions ne sont pas respectées, des méthodes de travail plus rigoureuses (de type 2 ou de type 3) doivent être respectées.

2. PLOMB

S'il y a perturbation de matériaux contenant du plomb (c'est-à-dire au cours du ponçage à sec, du meulage, du polissage ou du découpage à la scie), il faut alors prendre les précautions appropriées stipulées dans le *Règlement de l'Ontario 490/09*, « Substances désignées », tel que modifié, pris en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité au travail.

En vertu du *Règlement de l'Ontario 490/09*, tel que modifié et pris en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité au travail, des limites ont été établies quant à l'exposition des travailleurs au plomb en suspension dans l'air qui peut être présent

dans un lieu de travail. Les valeurs d'une exposition moyenne pondérée dans le temps à la vapeur ou la poussière de plomb ne devraient pas dépasser la limite de 0,05 mg/m³ imposée par le ministère du Travail au cours de l'enlèvement de peinture et de produits ayant une concentration de plomb. La valeur d'exposition moyenne pondérée dans le temps représente la concentration moyenne pondérée dans le temps pour une journée normale de travail de huit heures et une semaine de 40 heures, ce qui semble être ce à quoi presque tous les travailleurs seraient exposés fréquemment, jour après jour, sans qu'il y ait des effets néfastes sur leur santé.

Les entrepreneurs qui effectuent de tels travaux sur des matériaux contenant du plomb doivent s'assurer que les travailleurs ne sont pas exposés à des concentrations de poussière de plomb en suspension dans l'air supérieures à la moyenne pondérée en fonction du temps et à la concentration maximale d'exposition pour la peinture au plomb.

1. Le ministère du Travail de l'Ontario a publié le document intitulé : « *Directives concernant l'exposition au plomb sur les chantiers de construction* ». Ce document classe toutes les perturbations de matériaux renfermant du plomb en catégories, soit de type 1, de type 2a, de type 2b, de type 3a ou de type 3b, en fonction des concentrations présumées de plomb en suspension dans l'air qui sont produites au cours de chaque lots de travaux; ces catégories sont accompagnées de pratiques de travail bien définies. Bien que le document ne constitue pas un règlement, les inspecteurs du ministère du Travail s'en servent comme guide au cours des inspections sur place. Lorsqu'il y a un conflit avec les limites d'exposition et le type d'appareil respiratoire requis en vertu du *Règlement de l'Ontario 490/09*, « Substances désignées » tel que modifié, les exigences les plus rigoureuses du *Règlement 490/09* doivent s'appliquer
2. L'élimination des déchets de construction contenant du plomb est régie par le *Règlement de l'Ontario 347/09*, « General - Waste Management », tel que modifié et pris en vertu de la

Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario. La classification des déchets dépend des résultats du ou des essai(s) de lixiviation. Les déchets peuvent être classés comme des « déchets dangereux », des « déchets non dangereux » ou des « déchets solides assujettis à l'inscription », selon les résultats obtenus lors des essais.

Les batteries de l'éclairage de secours doivent être enlevées sans être modifiées et elles doivent être éliminées selon les règlements qui s'appliquent.

La tuyauterie en cuivre peut être découpée sur une courte longueur (par ex., 50 mm) à partir des joints pour éviter de perturber directement la brasure du plomb.

Les tuyaux de drainage en fonte peuvent être découpés en s'éloignant des joints pour éviter la perturbation directe du produit de calfeutrage du plomb (et possiblement les matériaux de remplissage contenant de l'amiante) dans les joints.

Les carreaux en céramique peuvent être enlevés en ayant recours aux procédures de travail de type 1 et en ayant recours à des appareils respiratoires à condition que seuls des outils manuels et non motorisés soient utilisés.

3. MERCURE

- .1 Le mercure est régi par le *Règlement de l'Ontario 490/09*, « Substances désignées », tel que modifié, pris en vertu de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail*. Le règlement précise les exigences concernant les niveaux d'exposition admissibles.
- .2 De plus, les déchets contenant du mercure sont considérés comme des déchets dangereux aux termes du *Règlement de l'Ontario 347/09*, tel que modifié, pris en vertu de la *Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario*. Les tubes des lampes fluorescentes sont considérés comme des

matières dangereuses et doivent être recyclés au moment de leur mise hors service. Pour obtenir des renseignements supplémentaires concernant le ramassage de ces tubes de lampes fluorescentes, consulter le Représentant de TPSGC.

4. SILICE

- .1 On trouve de la silice cristalline dans le ciment. La silice cristalline est régie par le *Règlement de l'Ontario 490/09*, « Substances désignées », tel que modifié, pris en vertu de la Loi sur la santé et la sécurité au travail comme une substance désignée.
- .2 La poussière de silice peut être produite lors de travaux tels que le dynamitage, le broyage, le concassage et le décapage au jet de sable de matériaux contenant de la silice. On présume qu'il y a de la silice dans les matériaux de construction en béton, la maçonnerie et le mortier, les carreaux de plafond, les enduits et les cloisons sèches dans le secteur des travaux. Il faut alors prévoir une protection respiratoire et une ventilation appropriées pendant la démolition ou la modification de ces structures.
- .3 La Direction de la santé et de la sécurité au travail du ministère du Travail a publié le document intitulé « Directives concernant l'exposition à la silice sur les chantiers de construction », Ce document classe la perturbation de matériaux renfermant de la silice comme étant de type 1, de type 2 ou de type 3 et il prescrit différents niveaux de protection respiratoire et de procédures de travail pour chaque catégorie. Ces procédures de travail doivent être respectées lors de la perturbation de matériaux renfermant de la silice.

5. BIPHÉNYLES POLYCHLORÉS (BPC)

{ (non reconnus comme substances désignées)

- .1 Au cours de l'étude des lieux, certains appareils d'éclairage fluorescent aménagés avec des tubes T12 ont été observés dans les secteurs des travaux.

On a également identifié des lampes à décharge à haute intensité (DHI) qui sont toujours en place au-dessus du plafond à fini grené dans le foyer du rez-de-chaussée. Les ballasts qui sont reliés à ces lampes à décharge à haute intensité et à ces tubes d'éclairage fluorescent sont soupçonnés comme renfermant des BPC. Si des ballasts de lampes fluorescentes ou à DHI sont retirés dans le cadre de ces travaux, veuillez consulter le rapport d'Environnement Canada intitulé : *Identification des ballasts de lampes contenant des BPC, août 1991*, afin d'en identifier le type. Les ballasts se trouvant dans un appareil d'éclairage fluorescent classique de 1,2 mètre de longueur auquel des BPC ont été ajoutés lors de la fabrication en contiennent environ 23,6 grammes.

- .2 Tous les ballasts de lampes fluorescentes ou à DHI retirés dans le cadre de ces travaux doivent être classés par un électricien agréé.

L'équipement ou le matériel contenant des BPC doit être éliminé conformément :

- au *Règlement sur les BPC* pris en vertu de la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)*
- au *Guide pour la gestion des déchets contenant de biphényles polychlorés (BPC)* du Conseil canadien des ministres de l'environnement.
- au Règl. De l'Ontario 362/90, « Gestion des déchets - BPC » pris en vertu de la Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario (Règl. De l'Ontario 33/07, version française).

L'équipement et/ou le matériel contenant des BPC qui est retiré des lieux ou mis en entreposage doit être déclaré conformément aux exigences du Règlement sur les BPC pris en vertu de la LCPE.

6. HALOCARBURES

(non reconnus comme substances désignées)

- .1 Lorsqu'il faut démonter des éléments renfermant des halocarbures ou les éliminer, cet équipement doit être étiqueté par un technicien diplômé avant d'être démonté ou éliminé, selon l'article 10 du Règlement sur les frigorigènes 189/94 pris en vertu de la Loi sur la protection de l'environnement de l'Ontario et le Règlement fédéral sur les halocarbures, 2003. S'il faut enlever les appareils, il ne doit y avoir aucune fuite de frigorigène, conformément aux prescriptions de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement. Dans les cas où les appareils doivent être éliminés, un technicien spécialisé en destructeurs d'ozone et formé dans le domaine de la sensibilisation à l'environnement doit drainer et enlever les destructeurs d'ozone. Il faut prendre les mesures nécessaires pour recycler et récupérer les destructeurs d'ozone lors du déplacement d'appareils renfermant des destructeurs d'ozone dans le cadre des présents travaux.
- .2 Le Règlement sur les substances appauvrissant la couche d'ozone adopté en vertu de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement est entré en vigueur le 2 juin 1994. Ce règlement porte sur la régénération, la récupération et le recyclage des destructeurs d'ozone. Environnement Canada a publié un Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air (1991) portant sur les méthodes à respecter pour effectuer l'entretien de ces appareils renfermant des frigorigènes. Le Règlement fédéral sur les halocarbures qui est entré en vigueur en 1999 porte sur le rejet, la récupération et le recyclage des destructeurs d'ozone et des halocarbures de remplacement dans la grande maison fédérale et vise à réduire le plus possible le rejet. Même si les halocarbures de remplacement n'appauvrissent pas la couche d'ozone, il s'agit de gaz à

effet de serre qui contribuent aux changements climatiques. Les règlements visent à éviter le rejet des destructeurs d'ozone et des halocarbures de remplacement, à produire des rapports sur les rejets, à dispenser la formation requise au personnel et à élaborer des plans stratégiques et des procédures d'urgence concernant l'utilisation, le contrôle et l'élimination progressive de ces substances. Au cours de l'exécution des travaux, il faut respecter ces règlements en présence de destructeurs d'ozone.

7. AUTRES MATIÈRES DANGEREUSES

On a observé de petites quantités (moins d'un mètre carré) d'excréments de rongeurs dissimulés autour de la colonne périmétrique sur le pourtour du 2^e étage. Avant de procéder à la perturbation des matières dangereuses, en raison des effets sur la santé des bactéries reliées aux matières fécales, on recommande de nettoyer les matières fécales des animaux et de les enlever en ayant recours aux procédures appropriées qui sont élaborées dans le guide ACC 82-2004 intitulé « Lignes directrices sur les moisissures pour l'industrie canadienne de la construction » publié par l'Association canadienne de la construction (ACC 82-2004). Après le nettoyage, l'emballage et l'élimination des déchets comportant des matières fécales d'animaux doivent se faire de sorte à éviter la contamination croisée des aires qui ne sont pas touchées. L'élimination des déchets doit être exécutée conformément aux règlements des autorités locales, municipales, provinciales et/ou fédérales.

8. RESPONSABILITÉS DE L'ENTREPRENEUR

- .1 L'entrepreneur doit examiner le rapport de substances désignées et prendre les précautions qui s'imposent pour veiller à la santé et à la sécurité des travailleurs et pour protéger l'environnement. En vertu de l'article 30 (4) de la *Loi sur la*

santé et la sécurité au travail de l'Ontario, la personne chargée d'embaucher l'entrepreneur (c'est-à-dire le Représentant du Ministère) doit s'assurer que l'entrepreneur et le sous-traitant (le cas échéant) reçoivent une copie du rapport de substances désignées avant de conclure un contrat pour la réalisation des travaux dans le cadre du projet. En vertu de l'article 27 (2) (a,b,c,) de la *Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario*, le superviseur retenu par l'entrepreneur doit, lors de l'exécution des travaux, prendre toutes les précautions raisonnables pour assurer la protection du travailleur. Si vous avez des questions concernant le rapport de substances désignées, veuillez communiquer avec le Représentant du Ministère.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 EXIGENCES
CONNEXES

- .1 Section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

1.2 MODALITÉS
ADMINISTRATIVES

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

documents contractuels, et en exposer les motifs.

- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .9 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par le Représentant du Ministère ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .10 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.3 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 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 d'Ontario.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.

-
- .4 Laisser dix (10) jours au Représentant du Ministère pour examiner chaque lot de documents soumis.
 - .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par le Représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
 - .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par le Représentant du Ministère en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser le Représentant du Ministère par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
 - .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi, en deux (2) exemplaires, contenant les renseignements suivants :
 - .1 la date;
 - .2 la désignation et le numéro du projet;
 - .3 le nom et l'adresse de l'Entrepreneur;
 - .4 la désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
 - .5 toute autre donnée pertinente.
 - .8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 la date de préparation et les dates de révision;
 - .2 la désignation et le numéro du projet;
 - .3 le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - .1 le sous-traitant;
 - .2 le fournisseur;
 - .3 le fabricant;
 - .4 l'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
 - .5 les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
 - .1 les matériaux et les détails de fabrication;
 - .2 la disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles

-
- prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;
 - .3 les détails concernant le montage ou le réglage;
 - .4 les caractéristiques telles que la puissance, le débit ou la contenance;
 - .5 les caractéristiques de performance;
 - .6 les normes de référence;
 - .7 la masse opérationnelle;
 - .8 les schémas de câblage;
 - .9 les schémas unifilaires et les schémas de principe;
 - .10 les liens avec les ouvrages adjacents.
- .9 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que le Représentant du Ministère en a terminé la vérification.
- .10 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .11 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .12 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par le Représentant du Ministère et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les imprimés sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.
- .13 L'examen des dessins d'atelier par TPSGC vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.
- .1 Cet examen ne signifie pas que le Ministère approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des

- travaux et des documents contractuels.
- .2 Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

1.4 ÉCHANTILLONS

- .1 Soumettre deux (2) échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.
- .2 Expédier les échantillons port payé au bureau d'affaires ou au bureau de chantier du Représentant du Ministère, selon les directives.
- .3 Aviser le Représentant du Ministère par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.
- .4 Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.
- .5 Les modifications apportées aux échantillons par le Représentant du Ministère ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser le Représentant du Ministère par écrit avant d'entreprendre les travaux.
- .6 Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par le Représentant du Ministère tout en respectant les exigences des documents contractuels.
- .7 Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

1.5 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

- .1 Soumettre les documents exigés par la commission de la santé et de la sécurité au

travail pertinente immédiatement après
l'attribution du contrat.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES
CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
.1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Province de l'Ontario
.1 Loi sur la sécurité professionnelle et de la santé et Règlement concernant les chantiers de construction, LRO 1990, c.0.1, tel que modifié et Règlement de l'Ontario. 213/91, édition courante

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 Soumettre, au plus tard sept (7) jours après la date de signification de l'ordre d'exécution et avant la mobilisation de la main-d'œuvre, un plan de santé et de sécurité établi expressément pour le chantier et regroupant les éléments ci-après.
.1 Résultats de l'évaluation des risques/dangers pour la sécurité propres au chantier.
.2 Résultats de l'analyse des risques ou des dangers pour la santé et la sécurité associés à chaque tâche et à chaque activité figurant dans le plan des travaux.
- .3 Soumettre des exemplaires des directives ou des rapports préparés par les inspecteurs de santé et sécurité des gouvernements fédéral, et provinciaux.
- .4 Soumettre des exemplaires des rapports d'incidents et d'accidents.
- .5 Soumettre les fiches signalétiques (FS) du SIMDUT.
- .6 Le Représentant du Ministère examinera le plan de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier et lui remettra ses observations dans les dix (10)

jours suivant la réception de ce document.
Au besoin, l'Entrepreneur révisera son plan de santé et de sécurité et le soumettra de nouveau au Représentant du Ministère au plus tard dix (10) jours après réception des observations du Représentant du Ministère.

- .7 L'examen par le Représentant du Ministère du plan final de santé et de sécurité préparé par l'Entrepreneur pour le chantier ne doit pas être interprété comme une approbation de ce plan et ne limite aucunement la responsabilité globale de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité durant les travaux de construction.
- .8 Plan d'intervention en cas d'urgence : énoncer les procédures et les marches à suivre en cas de situation d'urgence sur le chantier.

1.4 PRODUCTION DE L'AVIS DE PROJET

- .1 Avant le début des travaux, envoyer l'avis de projet aux autorités provinciales compétentes.

1.5 ÉVALUATION DES RISQUES/DANGERS

- .1 Faire une évaluation des risques/dangers pour la sécurité présents sur ce chantier en ce qui a trait à l'exécution des travaux.

1.6 RÉUNIONS

- .1 Organiser une réunion de santé et sécurité avec le Représentant du Ministère avant le début des travaux, et en assurer la direction.

1.7 EXIGENCES DES ORGANISMES DE RÉGLEMENTATION

- .1 Observer les normes et les règlements prescrits afin d'assurer le déroulement normal des opérations sur les sites contaminés par des matières dangereuses ou toxiques.

1.8 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Rédiger un plan de santé et de sécurité propre au chantier, fondé sur l'évaluation préalable des risques/dangers, avant d'entreprendre les travaux. Mettre ce plan en application et en assurer le respect en tous points jusqu'à la démobilisation de tout le personnel du chantier. Le plan de santé et de sécurité doit tenir compte des particularités du projet.
- .2 Le Représentant du Ministère peut

transmettre ses observations par écrit si le plan comporte des anomalies ou s'il soulève des préoccupations, et il peut exiger la soumission d'un plan révisé qui permettra de corriger ces anomalies ou d'éliminer ces préoccupations.

1.9 RESPONSABILITÉ

- .1 Être responsable de la santé et de la sécurité des personnes sur le site, la sécurité des biens sur place et pour la protection des personnes adjacents au site et de l'environnement à mesure où ils peuvent être affectés par le comportement de travail et assument le rôle de "constructeur" tel que décrit dans Loi sur la Santé et la Sécurité au Travail de l'Ontario et ses règlements pour les projets de construction.
- .2 Respecter, et faire respecter par les employés, les exigences en matière de sécurité énoncées dans les documents contractuels, les ordonnances, les lois et les règlements locaux, provinciaux et fédéraux applicables, ainsi que dans le plan de santé et de sécurité préparé pour le chantier.

1.10 EXIGENCES DE CONFORMITÉ

- .1 Se conformer à la Loi sur la santé et la sécurité au travail de l'Ontario et Règlement concernant les chantiers de construction, LRO 1990, c.0.1, tel que modifié et Règlement de l'Ontario. 213/91, édition courante

1.11 RISQUES/DANGERS IMPRÉVUS

- .1 En présence de conditions, de risques/dangers ou de facteurs particuliers ou imprévus influant sur la sécurité durant l'exécution des travaux, observer les procédures mises en place concernant le droit de l'employé de refuser d'effectuer un travail dangereux, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente et en informer le Représentant du Ministère de vive voix et par écrit.

1.12 AFFICHAGE DES DOCUMENTS

- .1 S'assurer que les documents, les articles, les ordonnances et les avis pertinents sont affichés, bien en vue, sur le chantier, conformément aux lois et aux règlements de la province compétente, et en consultation avec le Représentant du Ministère.

1.13 CORRECTIF EN
CAS DE
NON-CONFORMITÉ

- .1 Prendre immédiatement les mesures nécessaires pour corriger les situations jugées non conformes, sur les plans de la santé et de la sécurité, par l'autorité compétente ou par le Représentant du Ministère.
- .2 Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit des mesures prises pour corriger la situation en cas de non-conformité en matière de santé et de sécurité.
- .3 Le Représentant du Ministère peut ordonner l'arrêt des travaux si l'Entrepreneur n'apporte pas les correctifs nécessaires en ce qui concerne les conditions jugées non conformes en matière de santé et de sécurité.

1.14 DYNAMITAGE

- .1 Le dynamitage ou toute autre utilisation d'explosifs sont autorisés seulement si le Représentant du Ministère a transmis des instructions écrites à ce sujet.

1.15 DISPOSITIFS À
CARTOUCHES

- .1 N'utiliser des dispositifs à cartouche qu'avec la permission écrite du Représentant du Ministère.

1.16 ARRÊT DES
TRAVAUX

- .1 Accorder à la santé et à la sécurité du public ainsi que du personnel du chantier, et à la protection de l'environnement, la priorité sur les questions reliées au coût et au calendrier des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 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 Soumettre une demande écrite avant de procéder à des travaux de découpage et de ragréage susceptibles d'avoir des répercussions sur ce qui suit :
 - .1 l'intégrité structurale de tout élément de l'ouvrage;
 - .2 l'intégrité des éléments exposés aux intempéries ou des éléments hydrofuges;
 - .3 l'efficacité, l'entretien ou la sécurité des éléments fonctionnels;
 - .4 les qualités esthétiques des éléments apparents;
 - .5 les travaux du Maître de l'ouvrage ou d'un autre entrepreneur.
- .3 La demande doit préciser ou inclure ce qui suit :
 - .1 la désignation du projet;
 - .2 l'emplacement et la description des éléments touchés;
 - .3 un énoncé expliquant pourquoi il est nécessaire d'effectuer les travaux de découpage et de ragréage demandés;
 - .4 une description des travaux proposés et des produits qui seront utilisés;
 - .5 des solutions de rechange aux travaux de découpage et de ragréage;
 - .6 les répercussions des travaux de découpage et de ragréage sur ceux effectués par le Maître de l'ouvrage ou par un autre entrepreneur;
 - .7 la permission écrite de l'entrepreneur concerné;
 - .8 la date et l'heure où les travaux seront exécutés.

1.2 MATÉRIAUX/
MATÉRIELS

- .1 Matériaux/matériels permettant de réaliser une installation à l'identique.
- .2 Toute modification concernant les matériaux/matériels doit faire l'objet d'une demande de substitution conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.

1.3 TRAVAUX

- .1 Inspecter le chantier afin d'examiner les

PRÉPARATOIRES

conditions existantes et de repérer les éléments susceptibles d'être endommagés ou déplacés au cours des travaux de découpage et de ragréage.

- .2 Après avoir mis les éléments à découvert, les inspecter afin de relever toute condition susceptible d'influer sur l'exécution des travaux.
- .3 Le fait de commencer les travaux de découpage et de ragréage signifie que les conditions existantes ont été acceptées.
- .4 Fournir et installer des supports en vue d'assurer l'intégrité structurale des éléments adjacents. Prévoir des dispositifs et envisager des méthodes destinés à protéger les autres éléments de l'ouvrage contre tout dommage.
- .5 Prévoir une protection pour les surfaces qui pourraient se trouver exposées aux intempéries par suite de la mise à découvert de l'ouvrage; garder les excavations exemptes d'eau.

1.4 EXÉCUTION DES TRAVAUX

- .1 Exécuter les travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.
- .2 Ajuster les différents éléments entre eux de manière qu'ils s'intègrent bien au reste de l'ouvrage.
- .3 Mettre l'ouvrage à découvert de manière à permettre l'exécution des travaux qui, pour une raison ou pour une autre, auraient dû être effectués à un autre moment.
- .4 Enlever ou remplacer les éléments défectueux ou non conformes.
- .5 Ménager des ouvertures dans les éléments non porteurs de l'ouvrage pour les traversées des installations mécaniques et électriques.
- .6 Recourir à des méthodes qui n'endommageront pas les autres éléments de l'ouvrage et qui permettront d'obtenir des surfaces se prêtant aux travaux de ragréage et de finition.
- .7 Retenir les services de l'installateur initial pour le découpage et le ragréage des

éléments hydrofuges, des éléments exposés aux intempéries ainsi que des surfaces apparentes.

- .8 Découper les matériaux rigides au moyen d'une scie à maçonnerie ou d'un foret-aléseeur. Sans autorisation préalable, il est interdit d'utiliser des outils pneumatiques ou à percussion sur des ouvrages en maçonnerie.
- .9 Remettre l'ouvrage en état avec des produits neufs, conformément aux exigences des documents contractuels.
- .10 Ajuster l'ouvrage de manière étanche autour des canalisations, des manchons, des conduits d'air et conduits électriques ainsi que des autres éléments traversants.
- .11 Aux traversées de murs, de plafonds ou de planchers coupe-feu, obturer complètement les vides autour des ouvertures avec un matériau coupe-feu sur toute l'épaisseur de l'élément traversé.
- .12 Finir les surfaces de manière à assurer une uniformité avec les revêtements de finition adjacents. Dans le cas de surfaces continues, réaliser la finition jusqu'à la plus proche intersection entre deux éléments; dans le cas d'un assemblage d'éléments, refaire la finition au complet.
- .13 Sauf indication contraire, dissimuler les canalisations, les conduits d'air et le câblage dans les murs, les plafonds et les planchers des pièces et des aires finies.

1.5 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 OBJECTIFS EN
MATIÈRE DE GESTION
DES DÉCHETS

- .1 Avant le début des travaux, rencontrer le Représentant du Ministère afin de passer en revue le plan et les objectifs de TPSGC en matière de gestion des déchets.
- .2 L'objectif de TPSGC en matière de gestion des déchets est de réduire de 75 pour cent le flux total de déchets de construction/démolition vers des décharges. Fournir au Représentant du Ministère les documents certifiant que des mesures et des procédures exhaustives de gestion des déchets, de recyclage, de réutilisation/réemploi de matériaux recyclables et réutilisables ont été mises en application.
- .3 Exercer un contrôle maximal des déchets de construction solides.
- .4 Protéger l'environnement et prévenir la pollution et les impacts environnementaux.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Matières non dangereuses de classe III : Déchets de construction, de rénovation et de démolition.
- .2 Plan d'analyse coûts-revenus (PACR) : Plan fondé sur les données du PRD et servant à faire un suivi de l'aspect économique des méthodes utilisées pour la gestion des déchets.
- .3 Audit des déchets de démolition (ADD) : S'applique aux déchets effectivement générés par les travaux.
- .4 Décharge - déchets inertes : matériaux bitumineux et béton exclusivement.
- .5 Programme de tri des déchets à la source (PTDS) : Activités de tri, sur le chantier même, des déchets réutilisables/réemployables et recyclables, destinées à assurer le classement de ceux-ci dans les catégories appropriées.
- .6 Recyclabilité : Caractère d'un produit ou d'un matériau pouvant être récupéré à la fin de son cycle de vie et transformé en un nouveau produit en vue de sa réutilisation ou de son réemploi.

-
- .7 Recycler : Processus de collecte ou de transformation de déchets et de matériaux usagés, destiné à permettre leur réintroduction dans un cycle de consommation en qualité de produits neufs.
 - .8 Recyclage : Opérations englobant le tri, le nettoyage, le traitement et la reconstitution de déchets solides et autres matières ou matériaux mis au rebut, destinées à favoriser l'utilisation de ceux-ci sous une forme différente de leur état d'origine. Le recyclage ne comprend pas la combustion, l'incinération ou la destruction thermique des déchets.
 - .9 Réutilisation/réemploi : Utilisation répétée d'un produit ou d'un matériau dans sa forme originale, en vue d'un usage différent dans le cas d'une réutilisation et d'un usage similaire dans le cas du réemploi. La réutilisation/le réemploi comprend ce qui suit :
 - .1 La récupération des produits et des matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, générés par des travaux de modernisation d'une structure ou d'un ouvrage, avant leur démolition, aux fins de leur revente, leur réutilisation, leur réemploi au sein du même projet ou encore leur entreposage en vue d'une utilisation ultérieure.
 - .2 Le retour aux fournisseurs de produits et de matériaux pouvant être réutilisés/réemployés, les palettes et les produits inutilisés par exemple.
 - .10 Récupération : Enlèvement des composants et des matériaux de construction porteurs et non porteurs au cours de travaux de déconstruction ou de démontage de structures industrielles, commerciales ou institutionnelles, en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
 - .11 Déchets triés : Déchets déjà classés par type.
 - .12 Tri à la source : Séparation des différents types de produits et de matériaux de rebut dès le moment où ils deviennent des déchets.
 - .13 Audit des déchets (AD) : Relevé détaillé des produits et des matériaux dont un bâtiment est constitué. L'AD englobe l'évaluation, en

volume et en masse, des quantités de matériaux de rebut et de déchets générés par la construction, la rénovation, la déconstruction ou la démolition. Les quantités de matériaux réutilisés/réemployés, recyclés et mis en décharge doivent être indiquées séparément (annexe A).

- .14 Coordonnateur de la gestion des déchets (CGD) : Représentant de l'Entrepreneur chargé de la supervision des activités liées à la gestion des déchets et de la coordination des exigences concernant les rapports, les documents et les échantillons à soumettre.
- .15 Plan de réduction des déchets (PRD) : Document écrit dans lequel sont étudiées les opportunités de réduction, de réutilisation ou de recyclage des déchets (annexe B). Le PRD est fondé sur les données indiquées sur la fiche de contrôle des déchets (annexe A).

1.3 DOCUMENTS

- .1 Conserver, sur le chantier, un exemplaire de chacun des documents ci-après :
 - .1 audit des déchets;
 - .2 plan de réduction des déchets;
 - .3 plan de tri des déchets à la source;

1.4 AUDIT DES DÉCHETS (AD)

- .1 Effectuer l'AD avant le début des travaux.
- .2 Consigner sur l'AD (annexe A) la teneur des matériaux ou des produits utilisés en matériaux ou produits recyclés ou réutilisés/réemployés.

1.5 PLAN DE RÉDUCTION DES DÉCHETS (PRD)

- .1 Préparer le PRD avant le début des travaux.
- .2 Organiser le plan de réduction des déchets de manière que les différentes actions soient assorties de priorités qui respectent la hiérarchie des 3R, c'est-à-dire, dans l'ordre décroissant d'importance, réduction, réutilisation/réemploi et recyclage.
- .3 Y décrire la méthode de gestion des déchets.
- .4 À partir des données indiquées sur l'AD, repérer les possibilités de réduction, de réutilisation/réemploi ou de recyclage des matériaux de rebut.

1.6 PROGRAMME DE
TRI DES DÉCHETS À
LA SOURCE (PTDS)

- .5 Afficher le PRD, ou un sommaire de celui-ci, sur le chantier, à un endroit où les travailleurs pourront en prendre connaissance.
 - .6 Fixer des objectifs réalistes de réduction des déchets; déterminer les contraintes existantes et développer des stratégies qui permettront de les éliminer.
 - .7 Faire un suivi de la réduction des déchets; produire un rapport; indiquer le volume total de matériaux de rebut effectivement retirés du chantier ainsi que le coût de l'opération.
-
- .1 Préparer le PTDS avant le début des travaux.
 - .2 Suivant les méthodes autorisées par le Représentant du Ministère et avec l'autorisation de ce dernier, mettre en œuvre le PTDS pour tous les déchets générés par les travaux.
 - .3 Prévoir, sur le chantier, les installations nécessaires pour collecter, manutentionner et stocker les quantités anticipées de matériaux de rebut réutilisables/réemployables et recyclables.
 - .4 Fournir les contenants dans lesquels seront déposés les matériaux de rebut réutilisables/réemployables et recyclables.
 - .5 Placer les contenants dans des endroits où il sera facile d'y déposer les matériaux de rebut sans que cela nuise aux activités du chantier.
 - .6 Placer les matériaux de rebut triés à un des endroits où ils subiront le moins de dommage possible.
 - .7 Les matériaux de rebut doivent être collectés, manutentionnés et stockés sur le chantier puis évacués à l'état trié.
 - .1 Les matériaux de rebut récupérés doivent être transportés vers l'installation approuvée et autorisée de recyclage.
 - .8 Les matériaux de rebut doivent être collectés, manutentionnés et stockés sur le chantier puis évacués à l'état non trié.
 - .1 Les matériaux de rebut doivent être

triés en catégories pertinentes aux fins de réutilisation/réemploi ou de recyclage.

1.7 STOCKAGE, MANUTENTION ET PROTECTION DES MATÉRIAUX

- .1 Stocker aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère les matériaux de rebut récupérés en vue de leur réutilisation/réemploi ou de leur recyclage.
- .2 Sauf indication contraire, les matériaux de rebut qui doivent être évacués ne deviennent pas la propriété de l'Entrepreneur.
- .3 Protéger, mettre en tas, stocker et cataloguer les éléments récupérés.
- .4 Séparer les éléments non récupérables des éléments récupérables. Transporter et livrer les éléments non récupérables à l'installation d'élimination autorisée.
- .5 Les éléments d'ossature laissés en place, non démolis, doivent être protégés contre les déplacements et les dommages.
- .6 Supporter les ouvrages touchés par les travaux. Si la sécurité du bâtiment risque d'être compromise, cesser les travaux puis en informer immédiatement le Représentant du Ministère.
- .7 Protéger les ouvrages d'évacuation des eaux superficielles pour éviter qu'ils soient endommagés ou obstrués; protéger les installations électriques et mécaniques.

1.8 ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Il est interdit d'enfouir les rebuts ou les déchets.
- .2 Il est interdit de jeter des déchets, des matières volatiles, des essences minérales, des hydrocarbures ou du diluant à peinture dans un cours d'eau ou dans un égout pluvial ou sanitaire.
- .3 Préparer un sommaire du projet afin de contrôler la destination et les quantités de chaque type de matériau de rebut identifié dans l'audit préalable à la déconstruction.

1.9 UTILISATION DES LIEUX ET DES INSTALLATIONS

- .1 Exécuter les travaux en nuisant le moins possible à l'utilisation normale des lieux.
- .2 Maintenir en vigueur les mesures de sécurité

établies pour l'installation existante.

1.10 CALENDRIER DES
TRAVAUX

- .1 Coordonner la gestion des déchets avec les autres activités afin d'assurer un déroulement ordonné et opportun des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 DÉMOLITION
SÉLECTIVE

- .1 Réutilisation/réemploi des éléments du bâtiment : Le présent projet a été conçu pour permettre de satisfaire aux exigences suivantes en matière de réutilisation/réemploi des éléments du bâtiment. Sauf autorisation du Représentant du Ministère le pourcentage de conservation des éléments du bâtiment ne doit pas être inférieur aux indications des dessins.
 - .1 Ossature et enveloppe : 75 100 pour 100.
 - .2 Éléments intérieurs qui n'appartiennent pas à l'enveloppe : 50 pour 100.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Effectuer les travaux conformément au PRD.
- .2 Manutentionner conformément aux codes et aux règlements pertinents les déchets qui ne sont ni réutilisés/réemployés, ni recyclés, ni récupérés.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux terminés, enlever les outils puis évacuer les déchets. Laisser les lieux propres et en ordre.
- .2 Nettoyer la zone des travaux au fur et à mesure.
- .3 Trier à la source les matériaux de rebut qui doivent être réutilisés/réemployés ou recyclés et les placer aux endroits indiqués.

3.4 VALORISATION

- .1 En se fondant sur la liste ci-après, trier

DES DÉCHETS

les matériaux de rebut du flux général de déchets et les mettre en tas séparés ou dans des contenants distincts, avec l'autorisation du Représentant du Ministère et conformément aux règlements pertinents en matière de sécurité incendie.

- .1 Identifier les contenants ou les aires de mise en dépôt.
- .2 Fournir les instructions concernant les pratiques d'élimination.

- .2 La vente sur place de matériaux de rebut récupérés aux fins de réutilisation/réemploi, récupérés aux fins de recyclage, réutilisables/réemployables et recyclables [est permise] [est interdite].

- .3 Déchets de démolition

Type de matériaux de rebut	Pourcentage recommandé de valorisation	Pourcentage réel de valorisation
Carreaux acoustiques	50	
Matériaux acoustiques	100	
Matériels électriques	80	
Matériels mécaniques	100	
Éléments métalliques	100	
Gravats	100	
Éléments en bois (non contaminés)	100	
Autres		

- .4 Déchets de construction

Type de matériaux de rebut	Pourcentage recommandé de valorisation	Pourcentage réel de valorisation
Carton	100	
Emballages en plastique	100	
Gravats	100	
Éléments en acier	100	
Éléments en bois (non contaminés)	100	
Autres		

3.5 AUDIT DES
DÉCHETS (AD)

- .1 Annexe A - Audit des déchets (AD)

(1) Catégorie de matériaux	(2) Quantité de matériaux reçus	(3) Pourcentage estimatif de	(4) Quantité totale de déchets	(5) Point de génération	(6) Pourcentage de matériaux	(7) Pourcentage de matériaux réutilisés/
-------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	-----------------------------------	----------------------------	---------------------------------	---

	(unité)	déchets	(unité)	recyclés	réemployés
Éléments en bois et en plastique Des- cription					
Chutes					
Palettes gauchies					
Emballages en plastique					
Emballages en carton					
Autres					
Éléments en bois					
Éléments métalliques					
Autres					

3.6 PLAN DE RÉDUCTION DES DÉCHETS (PRD)

.1 Annexe B

(1) Catégorie de matériaux	(2) Personnes respon- sables	(3) Quantité totale de déchets (unité)	(4) Quantité prévue de déchets réutilisés/ réemployés (unité)	Quantité réelle	(5) Quantité prévue de déchets recyclés (unité)	Quantité (6) réelle	(6) Destination des matériaux
Éléments en bois et en plastique - Des- cription							
Palettes gauchies							
Emballages en plastique							
Emballages en carton							
Autres							
Description							
Éléments en bois							
Éléments métalliques							
Autres							

3.7 AUDIT DES DÉCHETS DE DÉMOLITION (ADD)

.1 Annexe C - Audit des déchets de démolition (ADD)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Description des matériaux	Quantité	Unité	Total	Volume (cumul.)	Poids (cumul.)	Observations et hypothèses
---------------------------------	----------	-------	-------	--------------------	-------------------	----------------------------------

Éléments
en
contreplaqué

Plinthes
- Bois

3.8 PLAN D'ANALYSE COÛTS-REVENUS (PACR)	.1	Annexe D - Plan d'analyse coûts-revenus (PACR)
---	----	---

(1) Description des matériaux	(2) Quantité totale (unité)	(3) Volume (cumul)	(4) Poids (cumul)	(5) Coût/revenu d'élimi- nation (+/-) \$	(6) Sous-total par catégorie (+/-) \$
--	--------------------------------------	-----------------------	----------------------	---	---

Éléments
en bois

Éléments
en
contreplaqué

(7) Coûts (-)/Revenu s (+)	\$
----------------------------------	----

3.9 PRINCIPALES AUTORITÉS EN ENVIRONNEMENT AU SEIN DES GOUVERNEMENTS FÉDÉRAL ET PROVINCIAUX	.1	Annexe E - Principales autorités gouvernementales en environnement
---	----	---

Province	Adresse	Renseignements généraux	Télécopieur
Ontario	Ministère de l'Environ- nement et de l'Énergie 135, avenue St. Clair O. Toronto ON M4V 1P5	416-734-4494	

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)
 - .1 DORS/2012-197, Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés.

1.2 MODALITÉS
ADMINISTRATIVES

- .1 Réunion sur les garanties, préalable à l'achèvement des travaux
 - .1 Une (1) semaine avant l'achèvement des travaux, tenir une réunion avec le représentant de l'Entrepreneur et le Représentant du Ministère, au cours de laquelle seront examinés :
 - .1 les exigences des travaux;
 - .2 les instructions du fabricant concernant l'installation et les termes de la garantie offerte par ce dernier.
 - .2 Le Représentant du Ministère établira la procédure de communication à suivre dans les cas indiqués ci-après.
 - .1 Avis de défaut pour des éléments, matériels ou systèmes couverts par une garantie.
 - .2 Détermination des priorités relativement aux types de défaut.
 - .3 Détermination d'un temps raisonnable d'intervention.
 - .3 Fournir le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entreprise cautionnée chargée d'effectuer le dépannage/les réparations sous garantie.
 - .4 S'assurer que les bureaux de l'entreprise sont situés dans la zone de service local de l'élément/l'ouvrage garanti, que des personnes-ressources sont disponibles en tout temps et qu'elles sont en mesure de donner suite aux demandes de renseignements concernant le dépannage/les réparations sous garantie.

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 Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre au Représentant du Ministère quatre (4)

exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien, en anglais et en français.

.3 Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.

.4 Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

1.4 PRÉSENTATION

.1 Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions.

.2 Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois (3) anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec dos et pochettes.

.3 Lorsqu'il faut plusieurs reliures, regrouper les données selon un ordre logique.

.1 Bien indiquer le contenu des reliures sur le dos de chacune.

.4 Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiqués la désignation du document, c'est-à-dire « Dossier de projet », dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.

.5 Organiser le contenu par système et ordre logique des opérations, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.

.6 Prévoir, pour chaque produit et chaque système, un séparateur à onglet sur lequel devront être dactylographiées la description du produit et la liste des principales pièces d'équipement.

.7 Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le fabricant ou de données dactylographiées.

.8 Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée.

.1 Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.

- .9 Fournir des fichiers CAO à l'échelle 1:1, en format dwg, sur CD.

1.5 CONTENU DU DOSSIER DE PROJET

- .1 Table des matières de chaque volume :
indiquer la désignation du projet;
.1 la date de dépôt des documents;
.2 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du Consultant et de l'Entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;
.3 une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.
- .2 Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :
.1 le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des sous-traitants et des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.
- .3 Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.
- .4 Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.
- .5 Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques.
.1 Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant.
- .6 Formation : se reporter à la section 01 79 00 - Démonstration et formation.

1.6 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À VERSER AU DOSSIER DE PROJET

- .1 En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention du Représentant du Ministère, un exemplaire ou un jeu des documents suivants :
.1 dessins contractuels;
.2 devis;
.3 addenda;

- .4 ordres de modification et autres avenants au contrat;
 - .5 dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
 - .6 registres des essais effectués sur place;
 - .7 certificats d'inspection;
 - .8 certificats délivrés par les fabricants.
- .2 Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux.
- .1 Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.
- .3 Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du cahier des charges.
- .1 Inscrire clairement « Dossier de projet », en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.
- .4 Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles.
- .1 Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.
- .5 Le Représentant du Ministère doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.7 CONSIGNATION DES DONNÉES DANS LE DOSSIER DE PROJET

- .1 Consigner les renseignements sur un jeu de dessins opaques à traits noirs et dans un exemplaire du cahier des charges fournis par le Représentant du Ministère.
- .2 Consigner les renseignements à l'aide de marqueurs à pointe feutre en prévoyant une couleur différente pour chaque système important.
- .3 Consigner les renseignements au fur et à mesure que se déroulent les travaux.
- .1 Ne pas dissimuler les ouvrages avant que les renseignements requis aient été consignés.
- .4 Dessins contractuels et dessins d'atelier : indiquer chaque donnée de manière à montrer les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
- .1 La profondeur mesurée des éléments de

fondation par rapport au niveau du premier plancher fini.

- .2 L'emplacement, mesuré dans les plans horizontal et vertical, des canalisations d'utilités et des accessoires souterrains par rapport aux aménagements permanents en surface.
 - .3 L'emplacement des canalisations d'utilités et des accessoires intérieurs, mesuré par rapport aux éléments de construction visibles et accessibles.
 - .4 Les modifications apportées sur place quant aux dimensions et aux détails des ouvrages.
 - .5 Les changements apportés suite à des ordres de modification.
 - .6 Les détails qui ne figurent pas sur les documents contractuels d'origine.
 - .7 Les références aux dessins d'atelier et aux modifications connexes.
- .5 Devis : inscrire chaque donnée de manière à décrire les ouvrages tels qu'ils sont, y compris ce qui suit.
- .1 Le nom du fabricant, la marque de commerce et le numéro de catalogue de chaque produit effectivement installé, et en particulier des éléments facultatifs et des éléments de remplacement.
 - .2 Les changements faisant l'objet d'addenda ou d'ordres de modification.
- .6 Autres documents : garder les certificats des fabricants, les certificats d'inspection et les registres des essais effectués sur place prescrits dans chacune des sections techniques du devis.
- .7 Le cas échéant, fournir les photos numériques à verser au dossier du projet.

1.8 MATÉRIELS ET SYSTÈMES

- .1 Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système, donner une description de l'ensemble et de ses pièces constitutives.
 - .1 En indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes.
 - .2 Indiquer les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais; donner également la liste complète ainsi que le numéro

commercial des pièces pouvant être
remplacées.

- .2 Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.
- .3 Fournir les schémas de câblage chromocodés des matériels installés.
- .4 Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale, de même que les instructions suivantes :
 - .1 les instructions visant la régulation, la commande, l'arrêt, la mise hors service et la manœuvre de secours;
 - .2 les instructions visant l'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.
- .5 Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.
- .6 Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.
- .7 Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.
- .8 Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.
- .9 Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.
- .10 Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.
- .11 Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas

chromocodés de la tuyauterie installée.

- .12 Fournir la liste des numéros d'étiquetage de la robinetterie, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.
- .13 Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.
- .14 Fournir les rapports d'essai et d'équilibrage prescrits aux sections 01 45 00 - Contrôle de la qualité et 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .15 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.9 MATÉRIAUX ET PRODUITS DE FINITION

- .1 Matériaux de construction, produits de finition et autres produits à appliquer : fournir les fiches techniques et indiquer le numéro de catalogue, les dimensions, la composition ainsi que les désignations des couleurs et des textures des produits et des matériaux.
 - .1 Aux fins de réapprovisionnement, donner les renseignements nécessaires concernant les produits spéciaux.
- .2 Fournir les instructions concernant les agents et les méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .3 Produits hydrofuges et produits exposés aux intempéries : fournir les recommandations du fabricant relatives aux agents et aux méthodes de nettoyage ainsi que les calendriers recommandés de nettoyage et d'entretien, et indiquer les précautions à prendre contre les méthodes préjudiciables et les produits nocifs.
- .4 Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.10 MATÉRIAUX/
MATÉRIELS
D'ENTRETIEN

- .1 Pièces de rechange
 - .1 Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.
 - .3 Livrer et entreposer les pièces de rechange au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier toutes les pièces.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du Ministère.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
 - .5 Conserver un reçu de toutes les pièces livrées et le soumettre avant le paiement final.
- .2 Matériaux/matériels de remplacement
 - .1 Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.
 - .3 Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier les matériaux et les matériels de remplacement.
 - .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du Ministère.
 - .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.
 - .5 Conserver un reçu de tous les matériaux et matériels livrés et le soumettre avant le paiement final.
- .3 Outils spéciaux
 - .1 Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.
 - .2 Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et les matériels auxquels ils sont destinés.
 - .3 Livrer et entreposer les outils spéciaux au chantier.
 - .4 Réceptionner et répertorier les outils

spéciaux.

- .1 Soumettre la liste d'inventaire au Représentant du Ministère.
- .2 Insérer la liste approuvée dans le manuel d'entretien.

1.11 TRANSPORT,
ENTREPOSAGE ET
MANUTENTION

- .1 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux de manière à prévenir tout dommage ou toute détérioration.
- .2 Entreposer les pièces de rechange, les matériaux et les matériels de remplacement ainsi que les outils spéciaux dans leur emballage d'origine conservé en bon état et portant intacts le sceau et l'étiquette du fabricant.
- .3 Entreposer les éléments susceptibles d'être endommagés par les intempéries dans des enceintes à l'épreuve de celles-ci.
- .4 Entreposer la peinture et les produits susceptibles de geler dans un local chauffé et ventilé.
- .5 Évacuer les éléments ou les produits endommagés ou détériorés, les remplacer par des nouveaux sans frais supplémentaires, et soumettre ces derniers au Représentant du Ministère, aux fins d'examen

1.12 GARANTIES ET
CAUTIONNEMENTS

- .1 Élaborer un plan de gestion des garanties comprenant tous les renseignements relatifs aux garanties.
- .2 Trente (30) jours avant la réunion sur les garanties préalable à l'achèvement des travaux, soumettre le plan de gestion au Représentant du Ministère, aux fins d'approbation.
- .3 Le plan de gestion des garanties doit faire état des actions et des documents qui permettront de s'assurer que le Représentant du Ministère puisse bénéficier des garanties prévues au contrat.
- .4 Le plan doit être présenté sous forme narrative et il doit contenir suffisamment de détails pour être ultérieurement utilisé et compris par le personnel chargé de l'entretien et des réparations.

-
- .5 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins d'approbation avant la présentation de chaque estimation de paiement mensuel, les renseignements concernant les garanties obtenus durant l'étape de la construction.
 - .6 Consigner toute l'information dans une reliure à remettre au moment de la réception des travaux. Se conformer aux prescriptions ci-après.
 - .1 Séparer chaque garantie et cautionnement au moyen de feuilles à onglet repéré selon le contenu de la table des matières.
 - .2 Dresser une liste des sous-traitants, des fournisseurs et des fabricants, avec le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du responsable désigné de chacun.
 - .3 Obtenir les garanties et les cautionnements signés en double exemplaire par les sous-traitants, les fournisseurs et les fabricants dans les dix (10) jours suivant l'achèvement du lot de travaux concerné.
 - .4 S'assurer que les documents fournis sont en bonne et due forme, qu'ils contiennent tous les renseignements requis et qu'ils sont notariés.
 - .5 Contresigner les documents à soumettre lorsque c'est nécessaire.
 - .6 Conserver les garanties et les cautionnements jusqu'au moment prescrit pour les remettre.
 - .7 Sauf pour ce qui concerne les éléments mis en service avec l'autorisation du Maître de l'ouvrage, ne pas modifier la date d'entrée en vigueur de la garantie avant que la date d'achèvement substantiel des travaux ait été déterminée.
 - .8 Quatre (4) mois et neuf (9) mois après la date de réception des travaux, effectuer une inspection de garantie en compagnie du Représentant du Ministère.
 - .9 Le plan de gestion des garanties doit comprendre ou indiquer ce qui suit.
 - .1 Les rôles et les responsabilités des personnes associées aux diverses garanties, y compris les points de contact et les numéros de téléphone des responsables au sein des

- organisations de l'Entrepreneur, des sous-traitants, des fabricants ou des fournisseurs participant aux travaux.
- .2 La liste de tous les matériels, éléments, systèmes ou lots de travaux couverts par une garantie, avec, pour chacun, les renseignements indiqués ci-après.
- .1 Le nom de l'élément, du matériel, du système ou du lot.
 - .2 Les numéros de modèle et de série.
 - .3 L'emplacement.
 - .4 Le nom et le numéro de téléphone des fabricants et des fournisseurs.
 - .5 Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone des distributeurs de pièces de rechange et de matériaux/matériels de remplacement.
 - .6 Les garanties et leurs conditions d'application, dont une garantie construction générale de un (1) an. Devront être indiqués les éléments, matériels, systèmes ou lots couverts par une garantie prolongée, ainsi que la date d'expiration de chacune.
 - .7 Des renvois aux certificats de garantie, le cas échéant.
 - .8 La date d'entrée en vigueur et la date d'expiration de la garantie.
 - .9 Un résumé des activités d'entretien à effectuer pour assurer le maintien de la garantie.
 - .10 Des renvois aux manuels d'exploitation et d'entretien pertinents.
 - .11 Le nom et le numéro de téléphone de l'organisation et des personnes à appeler pour le service de garantie.
 - .12 Les temps d'intervention et de réparation/dépannage typiques prévus pour les différents éléments garantis.
- .3 L'expression de l'intention de l'Entrepreneur d'être présent aux inspections prévues quatre (4) mois et neuf (9) mois après le parachèvement des travaux concernés.
- .4 La procédure d'étiquetage des éléments, matériels et systèmes couverts par une garantie prolongée,

et son état d'avancement.

- .5 L'affichage d'exemplaires des instructions d'exploitation et d'entretien près des pièces de matériel désignées, dont les caractéristiques d'exploitation sont importantes pour des raisons tenant à la garantie ou à la sécurité.

- .10 Donner rapidement suite à toute demande verbale ou écrite de dépannage/travaux de réparation requis en vertu d'une garantie.

- .11 Toutes instructions verbales doivent être suivies d'instructions écrites.

- .1 Le Représentant du Ministère pourra intenter une action contre l'Entrepreneur si ce dernier ne respecte pas ses obligations.

1.13 ÉTIQUETTES DE GARANTIE

- .1 Au moment de l'installation, étiqueter chaque élément, matériel ou système couvert par une garantie. Utiliser des étiquettes durables, résistant à l'eau et à l'huile et approuvées par le Représentant du Ministère.
- .2 Fixer les étiquettes au moyen d'un fil de cuivre et vaporiser sur ce dernier un enduit de silicone imperméable.
- .3 Laisser la date de réception jusqu'à ce que l'ouvrage soit accepté aux fins d'occupation.
- .4 Les étiquettes doivent comporter les renseignements et les signatures indiqués ci-après.
 - .1 Type de produit/matériel.
 - .2 Numéro de modèle.
 - .3 Numéro de série.
 - .4 Numéro du contrat.
 - .5 Période de garantie.
 - .6 Signature de l'inspecteur.
 - .7 Signature de l'Entrepreneur.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 EXIGENCES
CONNEXES

- .1 Section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

1.2 MODALITÉS
ADMINISTRATIVES

- .1 Deux (2) semaines avant la date de l'inspection finale des travaux, effectuer, à l'intention du personnel du Maître de l'ouvrage, les démonstrations prévues du fonctionnement et des opérations d'entretien des appareils, matériels et systèmes installés.
- .2 Le Maître de l'ouvrage fournira la liste des membres du personnel qui doivent suivre cette formation et assurera, aux moments convenus, leur participation aux séances organisées à cette fin.
- .3 Travaux préparatoires
 - .1 S'assurer que les conditions d'exécution des démonstrations du fonctionnement des appareils, des matériels et des systèmes ainsi que des séances de formation sont conformes aux exigences.
 - .2 S'assurer que les personnes désignées sont présentes.
 - .3 S'assurer que l'essai, le réglage et l'équilibrage ont été exécutés conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales, et que les appareils, les matériels et les systèmes sont entièrement opérationnels.
- .4 Démonstration et formation
 - .1 Montrer comment doivent être assurés la mise en route, l'exploitation, la commande, le réglage, le diagnostic de pannes, l'entretien et la maintenance de chaque appareil, matériel et système, aux moments prévus, à l'endroit désigné où se trouvent ces éléments.
 - .2 Enseigner aux membres du personnel toutes les étapes de l'exploitation et de l'entretien des appareils, matériels et systèmes à l'aide des manuels d'exploitation et d'entretien fournis.
 - .3 Procéder à une revue détaillée du contenu de ces manuels de manière à expliquer tous les aspects de

- l'exploitation et de l'entretien.
- .4 Rassembler, le cas échéant, les données supplémentaires nécessaires à la formation et les insérer dans les manuels d'exploitation et d'entretien.

1.3 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

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

1.4 ASSURANCE DE LA
QUALITÉ

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

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Section 25 30 02 - SGÉ - Instrumentation locale.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 ULC-S115-2005, Essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Éléments/matériaux coupe-feu : éléments particuliers destinés à fermer des ouvertures ou des traversées durant un incendie, et/ou matériaux destinés à obturer des ouvertures ménagées dans les murs ou les planchers et servant à recevoir des dispositifs de terminaison comme des boîtes de sortie électrique avec leurs dispositifs de montage, ou à acheminer des câbles, des chemins de câbles, des conduits, des conduits d'air et des canalisations à travers les parois.
- .2 Ensembles coupe-feu à composant unique : éléments ou matériaux coupe-feu faisant l'objet d'un dessin normalisé, utilisés seuls comme protection coupe-feu, sans isolant pour température élevée ou autres matériaux/matériels assimilés.
- .3 Ensembles coupe-feu à composants multiples : groupes d'éléments ou de matériaux coupe-feu spécifiques faisant l'objet d'un dessin normalisé et permettant de constituer sur place des ensembles coupe-feu.
- .4 Traversées parfaitement étanches (CNB, 3.1.9.1.1 et 9.10.9.6.1) : dont les manchons ou fourreaux sont noyés dans le béton, dans le cas des bâtiments incombustibles, ou qui ne présentent aucun vide annulaire, dans le cas des bâtiments combustibles.
 - .1 Les traversées sont dites « parfaitement étanches » lorsqu'elles assurent l'intégrité de la séparation coupe-feu qui peut alors empêcher le

passage de la fumée et des gaz chauds sur sa face non exposée.

1.4 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.
- .3 Échantillons
 - .1 Soumettre deux (2) échantillons de 300 mm x 300 mm montrant les matériaux ou les ensembles coupe-feu proposés.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIAUX/
MATÉRIELS

- .1 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : conformes à la norme CAN-ULC-S115.
 - .1 Matériaux et ensembles exempts d'amiante, constituant une barrière efficace contre les flammes, les fumées et les gaz, conformément à la norme CAN-ULC-S115, ayant des dimensions n'excédant pas celles de la traversée ou du point d'accès auquel ils sont destinés, et conformes aux exigences spéciales prescrites à la PARTIE 3.
 - .2 Degré de résistance au feu de l'ensemble coupe-feu : une (1) heure.
- .2 Ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : éprouvés au moyen d'essais réalisés selon la norme CAN-ULC-S115.
- .3 Composants d'ensembles coupe-feu pour traversées de services d'utilités : certifiés par un laboratoire d'essai selon la norme ULC-S115.
- .4 Le degré de résistance au feu des ensembles coupe-feu installés doit être conforme aux prescriptions du CNB.
- .5 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés

aux points d'accès à des installations dissimulées, des câbles par exemple : joints en élastomère.

- .6 Ensembles coupe-feu et pare-fumée installés aux traversées de canalisations, de conduits d'air et d'autres matériels mécaniques nécessitant une isolation acoustique et antivibratoire : joints en élastomère.
- .7 Apprêts : conformes aux recommandations du fabricant quant au matériau, au support et à l'usage prévu.
- .8 Eau (le cas échéant) : potable, propre et exempte de quantités excessives de substances nuisibles.
- .9 Dispositifs de retenue, de support, d'appui et d'ancrage : selon les recommandations du fabricant et compatibles avec les ensembles mis en œuvre, éprouvés et jugés acceptables par les autorités compétentes.
- .10 Produits d'étanchéité pour joints verticaux : produits ne s'affaissant pas.

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 la mise en œuvre des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Examiner la dimension et l'état des vides à remplir afin de déterminer l'épaisseur de matériau nécessaire et le mode de mise en œuvre à utiliser.
 - .1 S'assurer que les surfaces sont propres, sèches et non gelées.
- .2 Préparer les surfaces qui seront mises en contact avec les matériaux coupe-feu et pare-fumée, selon les instructions du fabricant.
- .3 Assurer l'intégrité du calorifuge autour des canalisations et des conduits traversant des cloisons coupe-feu y compris celle du pare-vapeur.

- .4 Au besoin, couvrir les surfaces contiguës pour les protéger des coulures et des éclaboussures, et les débarrasser, une fois les travaux terminés, des taches ou dépôts indésirables.

3.3 MISE EN OEUVRE

- .1 Installer les ensembles coupe-feu et pare-fumée ainsi que leurs éléments composants conformément aux instructions du fabricant en ce qui concerne les ensembles éprouvés et homologués.
- .2 Sceller les vides et les espaces libres autour des canalisations ou des dispositifs qui traversent, en totalité ou en partie, les cloisons coupe-feu, et obturer les ouvertures destinées à un usage ultérieur ainsi que les joints autour de ces dernières, afin de préserver la continuité et l'intégrité de la protection coupe-feu assurée.
- .3 Au besoin, installer des dispositifs de retenue temporaires et ne pas les enlever avant que la cure initiale ne soit terminée et que les matériaux aient atteint une résistance suffisante.
- .4 Façonner les surfaces apparentes ou les lisser à la truelle jusqu'à l'obtention d'un fini soigné.
- .5 Enlever sans trop attendre le surplus de produit au fur et à mesure de l'avancement des travaux et dès que ceux-ci sont terminés.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections : avant de dissimuler ou de recouvrir les matériaux ou ensembles coupe-feu, informer le Représentant du Ministère que les ouvrages sont prêts pour l'inspection.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant.
 - .1 Obtenir le 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/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 œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Une fois les travaux de mise en œuvre et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et les matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Enlever les dispositifs de retenue temporaires, une fois terminée la prise initiale des matériaux coupe-feu et pare-fumée.

3.6 EMPLACEMENT DES ENSEMBLES COUPE-FEU

- .1 Assurer une protection coupe-feu et pare-fumée aux endroits indiqués ci-après.
 - .1 Traversées de cloisons et de murs en maçonnerie, en béton et en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .2 Joints entre dalles de plancher et murs-rideaux ou panneaux muraux préfabriqués en béton.
 - .3 Partie supérieure de cloisons en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .4 Intersections de cloisons en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .5 Joints de retrait et joints de renfort exécutés dans des cloisons ou des murs en maçonnerie ou en plaques de plâtre présentant un degré de résistance au feu.
 - .6 Traversées de dalles de planchers, de plafonds et de toitures présentant un degré de résistance au feu.
 - .7 Ouvertures d'accès et de traversée ménagées dans des cloisons coupe-feu en vue d'un usage ultérieur.
 - .8 Pourtour de canalisations et autres matériels mécaniques et électriques traversant des cloisons coupe-feu.

- .9 Conduits rigides de section supérieure à 129 cm² : protection coupe-feu réalisée au moyen d'un cordon de matériau coupe-feu placé entre la cornière de retenue et la cloison coupe-feu, et entre la cornière de retenue et le conduit, de part et d'autre de la cloison coupe-feu.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 QUALIFICATION
DU PERSONNEL CHARGÉ
DES OPÉRATIONS
D'ERÉ

- .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-1-2002.
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERÉ 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'ERÉ 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'ERÉ, 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'ERÉ.

- .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'ERÉ, 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.

1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERÉ

- .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.

1.3 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.

1.4 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.

1.5 EXAMEN DES
DOCUMENTS
CONTRACTUELS
RELATIVEMENT AUX
OPÉRATIONS D'ERÉ

- .1 Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et 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'ERÉ.

1.6 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.

1.7 FONCTIONNEMENT
DES APPAREILS ET
DES SYSTÈMES
PENDANT LES

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

OPÉRATIONS D'ERÉ

Ministère pour la vérification des rapports d'ERÉ.

1.8 DÉBUT DES
OPÉRATIONS D'ERÉ

- .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'ERÉ 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 d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
 - .5 le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERÉ est installé et en bon état de fonctionnement;
 - .6 les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERÉ 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.

		<ul style="list-style-type: none">.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 chimique en bon état de fonctionnement.
<u>1.9 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE</u>	.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. <ul style="list-style-type: none">.1 Systèmes de CVCA : plus 5 %, moins 5 %..2 Systèmes hydroniques : 10 % en plus ou en moins.
<u>1.10 TOLÉRANCES DE PRÉCISION</u>	.1	Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.
<u>1.11 INSTRUMENTS DE MESURE</u>	.1	Avant de commencer les opérations d'ERÉ, 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'ERÉ.
	.3	Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERÉ. Fournir au Représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.
<u>1.12 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION</u>	.1	Avant d'entreprendre les opérations d'ERÉ, 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.
<u>1.13 RAPPORT</u>	.1	Avant de soumettre officiellement le rapport

PRÉLIMINAIRE D'ERÉ

d'ERÉ 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'ERÉ employée;
- .3 les méthodes de calcul employées;
- .4 des récapitulations.

1.14 RAPPORT D'ERÉ

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERÉ.
- .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'ERÉ, dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.15 CONTRÔLE

- .1 Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.
- .3 Le Représentant du Ministère déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .4 Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Représentant du Ministère, et assumer les frais de ces travaux.

1.16 RÉGLAGES

- .1 Une fois les opérations d'ERÉ 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'ERÉ

- .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'ERÉ 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 ou 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 les Divisions 23 et 25.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERÉ doivent être des membres en règle de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant reconnu par l'AABC ou le 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'ERÉ
- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article
- .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERÉ : 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 Conditions de pression dans le bâtiment
- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les conditions de pression prescrites en tout temps.
- .3 Différentiels de pression interzones
- .1 Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.
- .4 Systèmes de contrôle de la fumée
- .1 Vérifier le fonctionnement des registres et des volets coupe-feu et coupe-fumée, des capteurs et des détecteurs faisant partie des systèmes aérauliques.
- .5 Mesure du niveau de bruit et de vibration en provenance des appareils prescrits dans les Divisions 23 et 25.
- 1.20 OPÉRATIONS
D'ERÉ À EFFECTUER
APRÈS EMMÉNAGEMENT
- .1 Mesurer la température au bulbe sec, la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), la vitesse de l'air, la configuration des jets d'air et

les niveaux de bruit dans la zone occupée de tous les espaces.

- .2 Participer à des exercices complets d'évacuation d'urgence. Refaire à ce moment des essais de contrôle de la fumée.
- .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 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- 1.2 DÉFINITIONS .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - 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 SGÉ ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGÉ. 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 SGÉ.
- .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/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 SGÉ 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,

conformément à la section 01 78 00 -
Documents/Éléments à remettre à l'achèvement
des travaux.

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 sa présence.
- .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 ou la mise en service.
 - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
 - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Une séquence narrative des opérations (en anglais et français) doit définir toutes les logiques de commande en anglais.
- .5 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.
- .6 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.
- .7 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .8 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.

1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on

DÉFINITIF
D'ACHÈVEMENT

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 - PRODUITS2.1 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 - EXÉCUTION3.1 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 Représentant du Ministère.
- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par le Représentant du Ministère.
- .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 SUR PLACE

- .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 binaire, sortie binaire).
 - .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.
 - .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 Le Représentant du Ministère doit apposer l'inscription « approuvé pour installation » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 0,5 % dans les deux directions.
 - .9 Les transmetteurs qui ont un

pourcentage d'erreur supérieur à 5 %
seront refusés.

- .10 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 EB pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
 - .5 essai de chaque SB 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 et les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé à la consignation des observations et à la signature du technicien responsable de la mise en service et du 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; 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 mettre à l'essai 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 SGÉ 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 œuvre 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 SGÉ 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 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 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 et formation.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Section 01 79 00 - Démonstration et formation.
- .3 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - 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/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 SGÉ.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une (1) semaine après l'achèvement satisfaisant de la phase 1 et de la phase 2 du programme de formation.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les instructeurs doivent être compétents, bilingues et familiers avec tous les aspects du SGÉ 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 SGÉ qui a été

installé.

- .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 de 2 jours, commençant avant la période d'essai de 30 jours, à une date convenant à l'Entrepreneur et au Représentant du Ministère.
 - .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 5 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 2 jours à l'intérieur de la période de 5 jours prévue pour la formation sur le matériel SGÉ, portant sur la disposition générale du matériel, le dépannage et l'entretien préventif des éléments constitutifs du SGÉ, l'entretien et l'étalonnage des capteurs et des appareils de commande/régulation.
 - .3 À l'intention des programmeurs : au moins 2 jours de formation, à l'intérieur de la période de 5 jours prévue, répartie comme suit:
 - .1 Logiciel et architecture : 10%
 - .2 Programmes d'application : 15 %
 - .3 Programmation du contrôleur : 50 %
 - .4 Dépannage et mise au point : 10 %
 - .5 Génération de graphiques en couleur : 15 %

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 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Section 25 05 54 - SGÉ - Identification du matériel.
- .3 Section 25 90 01 - SGÉ - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
 - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 260.1-2004, 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-R2010, BACNET - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-Z234.1-F89 (C2011), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
 - .1 CEA-709.1-B-2002, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 2012, ch. 37.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 2008, ch. 33.
- .7 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, 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 EB - Entrée binaire.
 - .14 SB - Sortie binaire.
 - .15 PD - Pression différentielle.
 - .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
 - .17 SGÉ - 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 points de consigne, 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 EB (entrée binaire).
 - .4 SB (sortie binaire).
 - .5 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 - SGÉ - 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 SGÉ 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 SGÉ;
 - .5 instrumentation locale;
 - .6 logiciels, matériel et documentation complète;
 - .7 manuels complets d'exploitation et 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 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 SGÉ doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications. Les systèmes actuels sur l'alimentation de secours de rester sur l'alimentation de secours.
 - .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 Dans la mesure du possible, les informations affichées sur terminal graphique ne 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 prescrit à l'achat du matériel 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 anglais et en français :
 - .1 les commandes d'entrée/sortie et les messages découlant des fonctions lancées par l'opérateur et 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.
- .5 Protocole BACnet
- .1 Le Système de gestion du bâtiment doit se servir de dispositifs qui sont conformes à la norme relative au BACnet (ANSI/ASHRAE 135-2010). Le SAI doit prendre en charge les profils BACnet, les modules d'interopérabilité (BIBBs) et les objets tels qu'ils ont été décrits dans les normes relatives au BACnet (ANSI/ASHRAE 135-2010), y compris les annexes.
- .2 Les contrôleurs et les logiciels doivent être reliés à l'aide du réseau local (LAN).
- .3 Le nouveau système doit être entièrement d'origine BACnet. Tous les niveaux des contrôleurs doivent être d'origine BACnet. Tout le logiciel pour les postes de travail et le serveur Web doit également être d'origine BACnet.
- .4 Chaque SAI doit prendre en charge la communication BACnet dans tous les ports de communication du contrôleur. Ces ports comprennent l'Ethernet, le réseau MS/TP (RS485) et le PTP (RS232).
- .5 Le SAI doit prendre en charge les objets BACnet standard suivants : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, calendrier, dispositif, assignation des événements, fichier, boucle, classe de notification, programme, horaire et journal des tendances.
- .6 Les dispositifs du SAI doivent prendre en charge les BIBBs qui sont reliés à leur profil de produit BACnet.
- .7 Tous les contrôleurs du SAI doivent être des produits certifiés par le

- Laboratoire d'essai BACnet (BTL).
- .8 Le logiciel du SAI doit être soumis à l'Association des fabricants du BACnet (BACnet Manufacturer Association - BMA) et affiché sur son site Web. Le logiciel doit être un produit qui sera soumis au Laboratoire d'essai BACnet lorsque ce niveau de profil sera mis à l'essai en vue de la certification. Il est interdit d'utiliser d'autre matériel.
 - .9 Prévoir une déclaration de conformité d'une mise en œuvre de protocole (PICS) pour chaque contrôleur et logiciel qui sera utilisé dans le cadre du présent projet. La déclaration doit signaler au moins les objets, les réseaux, les BIBBs et le profil qui ont été pris en charge. La déclaration doit être fondée sur la norme BACnet (ANSI/ASHRAE 135-2001).
 - .10 Les systèmes compatibles avec BACnet qui se servent de passerelles ne seront pas acceptés.

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/Échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .2 Soumettre aux fins d'examen :
 - .1 la liste du matériel et des fabricants des systèmes au moment de présenter la soumission, dans les 48 heures suivant l'attribution du contrat;
 - .2 la liste des instruments locaux qui seront réutilisés, laquelle fait partie intégrante des documents de soumission, 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 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constitue 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 mis à l'essai 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 Tous les travaux d'électricité, y compris l'installation du câblage basse tension et des tubes électriques métalliques (type EMT), doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, ou par des apprentis, selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle et la qualification de la main-d'œuvre. Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques, pourvu qu'ils soient sous la surveillance directe d'un ouvrier agréé qualifié. Les tâches et activités qui pourront être exécutées par les apprentis doivent dépendre de leur degré de formation et de leurs aptitudes démontrées pour l'exécution de ces

tâches spécifiques

- .2 Les travaux d'électricité relevant de la présente division (division 25), qui sont précisés dans le paragraphe précédent, doivent être exécutés par un entrepreneur titulaire d'une licence de maître-électricien valide délivrée par la province dans laquelle les travaux sont exécutés.
- .3 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 SGÉ et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .4 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .5 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins sept (7) ans après désuétude des pièces d'origine.
- .6 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .7 Soumettre les documents démontrant les qualifications exigées.
- .8 Santé et sécurité
 - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29 - Santé et sécurité.

1.8 TRANSPORT,
ENTREPOSAGE ET
MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison du matériel : remettre un calendrier de livraison au Représentant du Ministère dans les deux (2) semaines après l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Placer tous les matériaux d'emballage

en papier, en plastique, en polystyrène et en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.

- .4 Trier les déchets d'acier, de métal et de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .6 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément à la LCPE, à la LTMD et aux règlements régionaux et municipaux.
- .7 Identifier les lieux de stockage des matériaux et des matériels récupérés et les protéger par des barrières et des dispositifs de sécurité.
- .8 Veiller à ce que les contenants vides soient scellés et rangés de manière sécuritaire.
- .9 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .10 Plier les feuillets de cerclage en métal et en plastique, les aplatir puis les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

1.9 MATÉRIELS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Enlever le câblage de commande existant et en installer un nouveau dans des tubes électriques métalliques (type EMT).
- .2 Enlever les instruments locaux existants et en installer de nouveaux selon les indications sur les dessins. Les appareils de commande/régulation réutilisables dans leur configuration d'origine pourront être réutilisés pourvu qu'ils soient conformes aux codes, aux normes et aux prescriptions qui s'appliquent.
 - .1 Il est interdit de modifier la conception initiale d'un appareil existant sans la permission écrite du Représentant du Ministère.
 - .2 S'il existe des doutes quant à la réutilisation d'appareils existants, fournir, dans ces cas, des appareils

neufs de conception appropriée au projet.

- .3 Les dispositifs existants destinés à être réutilisés doivent être inspectés et mis à l'essai trente (30) jours suivant l'attribution du contrat, mais avant l'installation de nouveaux dispositifs.
 - .1 Fournir, dans les quarante (40) jours suivant l'attribution du marché, le rapport des essais énumérant chaque dispositif à réutiliser et indiquant s'il est en bon état ou s'il doit être réparé, dans le quel cas le Représentant du Ministère s'en chargera.
 - .2 Le défaut de produire un rapport des essais signifie que l'Entrepreneur accepte les dispositifs existants.
- .4 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 réparation ou du remplacement des éléments existants jugés défectueux mais réputés nécessaires pour le SGÉ.
- .5 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.
- .6 La responsabilité de l'Entrepreneur concernant les appareils de commande/régulation qui doivent être intégrés au SGÉ commence après qu'il en a reçu l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.
 - .1 L'Entrepreneur est responsable des éléments et appareils réparés ou remplacés 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 SGÉ, à

la satisfaction du Représentant du Ministère.

- .7 Enlever 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.
- .8 Maintenir les éléments de commande/régulation existants en état d'exploitation jusqu'à ce que l'installation, la mise à l'essai et la mise en service du nouveau système soient terminées.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 MATÉRIEL

- .1 Protocole du réseau de contrôle et protocole de communication de données 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.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT

- .1 Installer le système selon les recommandations du fabricant.

3.2 PEINTURAGE

- .1 Effectuer le peinturage conformément aux exigences ci-après.
 - .1 Nettoyer et retoucher les surfaces finies en usine qui ont été éraflées pour qu'elles présentent un fini identique à celui d'origine.
 - .2 Remettre entièrement à neuf les surfaces endommagées pour lesquelles de simples retouches (peinture primaire et peinture de finition) ne suffiront pas.
 - .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture

primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillages et tous les autres éléments de support.

- .4 Peindre tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur, conformément à la norme EEMAC 2Y-1.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 01 11 - SGÉ - Démarrage, vérification et mise en service.
- .2 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - 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 local 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 la liste des pièces de rechange;
 - .5 le lieu de stockage des pièces de rechange;
 - .6 les noms des sous-traitants et du personnel clé affecté au projet;
 - .7 une esquisse de l'architecture particulière au système;
 - .8 les spécifications relatives à chaque élément, y compris la mémoire, le langage de programmation, la vitesse et le type de transmission de données;
 - .9 des brochures descriptives;
 - .10 un échantillon et des graphes (schémas de principe) des logiques de commande;
 - .11 le temps de réponse pour chaque type de commande et de rapport;
 - .12 une déclaration de conformité pour chaque élément;
 - .13 une preuve de la capacité démontrée du système à communiquer à l'aide du réseau BACnet.

1.4 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/

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

INFORMATION

section avec celles de la présente section.

- .2 Soumettre les documents de définition préliminaire au plus tard cinq (5) jours ouvrables suivant la date de clôture de l'appel d'offres mais avant 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 correspondant.
- .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, y compris, les niveaux des signaux, les pressions à l'endroit où le nouveau

- SGÉ 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 dans le cas des robinets, 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.

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 et 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 listes complètes de la désignation 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, séquence de fonctionnement, description des logiques de commande exposant et montrant entièrement les procédures automatiques et manuelles à mettre en œuvre pour assurer le bon fonctionnement de l'installation, même en cas de panne complète du SGÉ.
- .7 Affichage graphique de tous les réseaux d'air et d'eau, avec labels des points et description textuelle du système et plan d'étage type, 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 - SGÉ - 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 pour le Représentant du Ministère.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 01 11 - SGÉ - Démarrage, vérification et mise en service.
- .2 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- .3 Section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

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 - SGÉ - 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 les documents du dossier du projet, les dessins des ouvrages construits et 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 EXÉCUTION

- .1 Fournir un (1) exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits conformément à la section 25 05 02 - SGÉ - 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 qui sont liés au SGÉ;
- .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 - SGÉ - 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 deux (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 concis 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 ou prévues 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 une

-
- 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 œuvre, 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 - PRODUITS

- 2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- 1.2 RÉFÉRENCES .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
.1 CSA C22.1-12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22^e 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 - SGÉ - 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/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 - PRODUITS

- 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 du SGÉ », 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 SGÉ doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

2.6 IDENTIFICATION DES CANALISATIONS PNEUMATIQUES

- .1 Toutes les canalisations doivent être munies d'un ruban numéroté assurant un repérage ininterrompu.

2.7 IDENTIFICATION DES CONDUITS

- .1 Tous les conduits du système SGÉ 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 de couleur orange fluorescent; faire confirmer la couleur 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 Enlever les plaques d'identification, les étiquettes et les légendes existantes aux endroits où de nouvelles plaques, étiquettes et légendes sont mises en place.
- .2 Corriger les légendes existantes de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- .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-F94 (C1999), 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 - SGÉ - 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/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 SGÉ.
 - .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 SGÉ pendant la durée de la garantie.

1.4 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 quatre (4) visites par année;
 - .3 douze (12) visites d'urgence durant les heures d'occupation, par année;
 - .4 six (6) visites d'urgence durant les heures d'inoccupation, par année.
 - .5 Les heures d'inoccupation sont de 18 h à 6 h.
 - .6 L'inventaire complet du système installé.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 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 SGÉ 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 SGÉ dans les deux (2) heures suivant la réception de la demande de dépannage.
 - .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGÉ 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 SGÉ, 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.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer au moins trois (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, conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .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, vérification des ventilateurs des appareils, selon les exigences.
 - .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 Superviseur des opérations 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 SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International).
- .1 CSA T529-95(R2010), Telecommunications Cabling Systems in Commercial Buildings (Adopted ANSI/TIA/EIA-568-A with modifications).
- .2 ANSI/TIA/EIA-569-B plus addenda.
- .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 802.3TM -2002, 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-March 2009, 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-December 2001, 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 2000, Critères des applications de systèmes ouverts au Canada (CASOC), Réseau de câblage de télécommunications des immeubles dont le gouvernement est propriétaire ou locataire - Caractéristiques techniques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Réseau de communication de données relié aux postes de travail (OWS), aux unités de commande principales (UCP) et aux unités de commande locales (UCL), conformément aux normes CSA T529 TIA/EIA-568, CSA T530 TIA/EIA-569-A, IEEE 802.3/Ethernet Standard et NCTTI 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 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-SGÉ),
 - .2 modems,
 - .3 cartes d'interface réseau,
 - .4 matériels et logiciels de gestion de réseau,
 - .5 composants nécessaires pour réaliser un réseau complet.

1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Réseau local du système de gestion de l'énergie (LAN-SGÉ)
 - .1 L'installation doit consister en un réseau local (LAN) haute performance à grand débit permettant aux UCP, aux UCL 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 la gestion de l'énergie doit pouvoir communiquer en utilisant le réseau BACnet.
 - .3 Chaque réseau local du système de gestion de l'énergie doit pouvoir recevoir au moins 50 appareils.
 - .4 On doit pouvoir raccorder directement au réseau local toutes les combinaisons possibles de contrôleurs de l'UCP, de l'UCL et de postes de travail.
 - .5 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 100 Mbps.

- .6 Les réseaux locaux doivent pouvoir détecter et prendre en charge les pannes simples ou multiples de postes de travail, d'UCP ou d'UCL. Ils doivent permettre aux équipements opérationnels d'accomplir leur tâche en cas de panne simple ou de pannes multiples.
- .7 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 à fibres optiques compatible avec le protocole du réseau devant être utilisé à l'intérieur des bâtiments.

PARTIE 2 - PRODUITS

- 2.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .3 Section 25 05 03 - SGÉ - Dossier de projet.
- .4 Section 25 30 01 - SGÉ - Contrôleurs de bâtiments.
- .5 Section 25 90 01 - SGÉ - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- .2 Poste de travail secondaire : poste de sauvegarde pour poste de travail primaire, utilisé pour le stockage et l'extraction de copies sur écran des données d'après exécution fournies par l'Entrepreneur conformément à la section 25 05 03 - SGÉ - Dossier de projet.
- .3 Poste de travail portatif : poste distant accessible par ligne commutée, ayant les mêmes possibilités qu'un poste de travail primaire, y compris l'affichage graphique.
- .4 Poste de travail auxiliaire distant : poste jouant un rôle d'interface utilisateur identique à celui d'un poste de travail primaire.

1.3 DESCRIPTION DES POSTES DE TRAVAIL

- .1 Ordinateurs personnels disponibles dans le commerce, présentement en production, dotés d'une mémoire et d'une puissance suffisantes pour exécuter toutes les fonctions prescrites.
- .2 Les postes de travail primaires doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Imprimante de rapports.
 - .2 Imprimante graphique couleur.
 - .3 Modem.
- .3 Postes de travail secondaires.
- .4 Postes de travail auxiliaires distants.
- .5 Ordinateurs portatifs.

1.4 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.

1.5 CONDITIONS
ENVIRONNEMENTALES

- .1 Les postes de travail doivent pouvoir fonctionner correctement dans un environnement où la température peut varier de 10 degrés Celsius à 32 degrés Celsius et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Soumettre les fiches d'entretien et de maintenance requises conformément à la section 25 05 03 - SGÉ - Dossier de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 MATÉRIEL

- .1 Les PC doivent être dotés des composants suivants.
 - .1 Microprocesseur Intel Core, cadencé à au moins 3,3 GHz, capable d'exécuter les programmes nécessaires à l'exploitation des fonctions prescrites dans la présente section. Bus de fond de panier (100 MHz) permettant le montage de cartes PCI et ISA.
 - .2 Horloge interne.
 - .1 Horloge ininterrompible d'une précision de +/- 5 secondes par mois, pouvant calculer l'année, le mois, le jour, l'heure, la minute, la seconde.
 - .2 Batterie rechargeable pouvant alimenter le système pendant au moins 48 heures en cas de panne de courant.
 - .3 Interfaces asynchrones pour la connexion aux périphériques listés, y compris le réseau local et les dispositifs distants.
- .2 Bloc d'alimentation connectable à une source de 120 V, 60 Hz, doté d'un mécanisme de protection des périphériques et du processeur contre les variations de tension.
- .3 Alimentation sans interruption (ASI)

permettant au PC, au TRC, aux dispositifs de communication et aux périphériques de fonctionner durant 5 minutes au moins. Cette alimentation sera installée sur les postes de travail fixes (non portatifs) et leurs périphériques.

2.2 COMPOSANTS DES POSTES DE TRAVAIL

- .1 Postes de travail primaires : compatibles IBM-PC, comportant au moins ce qui suit.
 - .1 Processeur : Intel Core 2 E8600, 3,3 GHz, 6M, 1333 FSB.
 - .2 Système d'exploitation : Windows 7 Professional authentique, 64 bits, anglais.
 - .3 Disque dur : 1 TB série ATA (7200 RPNM), avec DataBurst Cache.
 - .4 Mémoire : 4 Go de mémoire SDRAM DDR3 1333 MHz, 2 DIMMs, bi-canal.
 - .5 Carte vidéo : vidéo intégrée, Intel GMA X4500.
 - .6 Lecteur optique : unités de disques doubles, lecteur 16X DVD-ROM + graveur 16x DVD+/-RW.
 - .7 Modem télécopieur/de données plus 1525 sans fil carte WLAN 11n PCIe.
 - .8 Clavier silencieux standard avec clés F.
 - .9 Grand écran plat de 23 pouces E2310H.
 - .10 Souris optique USB.
 - .11 Système de haut-parleurs stéréophoniques Logitech LS21.
 - .12 Modem interne de 56 K.
 - .13 Adaptateur PCI pour connexion à un réseau local Ethernet.
 - .14 Alimentation d'une puissance d'au moins 300 W.
- .2 Postes de travail secondaires : compatibles IBM-PC, selon les caractéristiques des postes de travail primaires.
- .3 Poste de travail portatif : ordinateur portable compatible IBM-PC.

2.3 IMPRIMANTES

- .1 Imprimante de rapports
 - .1 Imprimante laser.
 - .2 Pour papier 8,5 po x 11 po et 8,5 po x 14 po.
 - .3 Résolution d'au moins 1200 dpi x 1200 dpi.
 - .4 RAM d'au moins 16 Mo, expansible à 72 Mo au moins.
 - .5 Vitesse d'impression : au moins

18 pages par minute.

- .2 Imprimante graphique couleur
 - .1 Imprimante à jet d'encre pouvant imprimer des images couleur haute qualité, à 4 pages par minute.
 - .2 Cartouche d'encre noire distincte de la cartouche d'encres rouge, verte et bleue.
 - .3 Résolution couleur d'au moins 2400 dpi x 1200 dpi.
 - .4 Résolution noir et blanc d'au moins 1200 dpi x 1200 dpi.
 - .5 RAM d'au moins 8 Mo.
- .3 L'imprimante doit être fournie avec une boîte de papier de 8,5 po x 11 po, et une boîte de papier de 8,5 po x 14 po.

2.4 SYSTÈME D'EXPLOITATION (SE) OU SUPERVISEUR

- .1 SE capable de gérer les terminaux et les programmes prescrits.
- .2 SE offrant un véritable contexte multitâche.
 - .1 Les plates-formes logicielles articulées autour d'un MS-DOS ou d'un PC DOS ne sont pas permises.
- .3 Logiciels du poste de travail fonctionnant dans un environnement Windows, par exemple Windows 7, XP ou système Windows Unix X.

2.5 LOGICIEL DE GESTION

- .1 Le poste de travail ne doit faire partie d'aucune fonction de gestion en temps réel (ni directement, ni indirectement, ni comme élément d'une liaison de communications). Toutes les fonctions de gestion temps réel doivent être installées dans les UCP, UCL et UCT avec les communications entre homologues au niveau de l'UCP.
- .2 Module de synchronisation temporelle
 - .1 Système effectuant la synchronisation temporelle des horloges en temps réel des contrôleurs.
 - .2 La synchronisation doit être assurée de façon programmée, régulière, et sur demande de l'opérateur.
- .3 Module d'interface d'affichage
 - .1 Le logiciel des postes de travail doit prendre en charge les désignations des points définies dans la section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

-
- .2 Sur demande de l'opérateur, en mode texte, en mode graphique ou en mode de tabulation, le système doit pouvoir présenter la condition d'un point, d'un système ou d'un secteur quelconque, ou la condition de points de système connectés au poste de travail. Le système doit afficher des valeurs analogiques numériquement à 1 décimale, avec un signe moins au besoin; il doit mettre à jour les valeurs analogiques et les états affichés quand de nouvelles valeurs sont reçues, signaler les points à l'origine d'une alarme par un clignotement, par un affichage vidéo inverse ou par l'utilisation de couleurs différentes, de parenthèses ou d'autres moyens pour distinguer ces points des autres. Dans le cas de systèmes qui tiennent compte des changements d'état ou de valeur, le délai de rafraîchissement des données sur l'écran ne doit pas dépasser 5 secondes comptées à partir de la modification du champ et le système doit exécuter un balayage de supervision d'arrière-plan à intervalle de 20 secondes pour vérifier les données sur les points. Dans le cas des autres systèmes, le délai ne doit pas dépasser 5 secondes pour les points affichés. L'affichage initial d'un nouvel affichage graphique (comportant jusqu'à 30 points actifs), y compris la présentation des données dynamiques associées, ne doit pas dépasser 8 secondes.
- .4 Module de journalisation générale des événements : module servant à enregistrer les activités suivantes du système, au poste de travail ou ailleurs dans le système.
- .1 Entrées en communication à partir d'une interface utilisateur quelconque.
- .2 Messages d'erreur, de défaillance et de reprise.
- .3 Avis d'événement et alarmes par catégorie.
- .4 Les commandes lancées par l'opérateur.
- .5 Journal général des événements, permettant

les opérations suivantes.

- .1 Conserver les informations d'au moins 4 mois, ces informations devant être facilement accessibles à l'opérateur.
 - .2 Possibilité d'archivage afin de prévenir la perte d'information.
- .6 Module du logiciel de gestion : module servant à entrer les informations dans le système à l'aide du clavier et de la souris, à partir d'un DVD, d'un USB ou de tout autre dispositif de réseau; et à l'aide d'affichages dynamiques, textuels et graphiques, afficher à l'intention de l'utilisateur potentiel l'information enregistrée et l'information sur les tendances, et il doit permettre les opérations suivantes.
- .1 Enregistrement automatique des alarmes numériques et des messages de changement d'état.
 - .2 Enregistrement automatique des alarmes analogiques.
 - .3 Modification des variables système, p. ex. seuils de déclenchement d'alarme, points de consigne, désactivation d'alarmes.
 - .4 Affichage de valeurs ou d'états de points de mesure particuliers choisis par l'opérateur.
 - .5 Production de rapports à la demande et selon un horaire fixe, si l'utilisateur l'exige.
 - .6 Affichage d'images graphiques à la demande et sur réception de messages d'alarme (au choix de l'utilisateur).
 - .7 Affichage de la liste des points de mesure à l'intérieur du système.
 - .8 Affichage de la liste des systèmes du bâtiment.
 - .9 Acheminement direct des données au périphérique sélectionné.
 - .10 Modification en ligne des paramètres suivants.
 - .1 Seuils de déclenchement d'alarme.
 - .2 Points de consigne.
 - .3 Zones mortes.
 - .4 Surveillance et modification des changements d'état.
 - .5 Heure, jour, mois, année.
 - .6 Modification de la configuration des boucles de régulation régies par les logiques de commande des contrôleurs.

- .7 Modification du réglage des boucles de régulation.
- .8 Modification des calendriers.
- .9 Modification, addition ou suppression de points de mesure et/ou d'images graphiques, pour les systèmes installés et futurs.
- .11 Fonctions suivantes, selon les privilèges attribués à l'utilisateur (d'après son mot de passe).
 - .1 L'opérateur doit pouvoir suspendre le fonctionnement automatique (piloté par les logiques de commande) et choisir la valeur du point de mesure. Ces valeurs ou réglages doivent rester en vigueur jusqu'à ce que l'opérateur revienne au fonctionnement automatique (piloté par les logiques de commande).
 - .2 Les requêtes d'états, les demandes d'affichages analogiques/graphiques et de journaux et l'entrée de commandes doivent pouvoir être commandées au moyen d'écrans d'interface utilisateur.
- .12 Le logiciel et les outils servant à générer, modifier et configurer les contrôleurs du bâtiment doivent être installés sur le poste de travail et ils doivent être opérationnels.
- .7 Module hôte d'accès distant pour les postes de travail hors site.
 - .1 Les opérateurs affectés aux postes de travail distants doivent pouvoir exécuter les fonctions de commande, de production de rapports, et de génération et de modification de bases de données inhérentes aux postes de travail reliés par réseau local. Ceux-ci doivent être dotés de sous-programmes de réponse automatique aux appels, et d'archivage ou d'affichage de l'information reçue des contrôleurs distants.
 - .2 L'opérateur doit avoir accès à l'information sur les bâtiments distants en désignant ceux-ci par leur désignation logique.
 - .3 Un poste de travail local peut servir d'hôte d'accès distant pour connecter

- à distance d'autres postes de travail, des contrôleurs distants ou des réseaux. La transmission de messages d'alarme et de fichiers de données par liaison à distance ne doit pas nuire aux activités du réseau local. De même, les activités du réseau local ne doivent pas empêcher le poste de travail de traiter les communications entrantes.
- .4 L'hôte d'accès distant doit communiquer par une connexion Internet.
- .8 Module de prise en charge des messages et messages d'erreur : le module doit être doté des fonctions suivantes.
- .1 Mise en mémoire tampon de tous les messages, y compris les messages d'alarme, afin de prévenir la perte de données.
 - .2 Correction et retransmission des données après la détection d'une erreur, afin de garantir l'intégrité des données.
 - .3 Transmission de messages de renseignement à l'opérateur en cas d'erreur dans les données, d'erreur dans les entrées au clavier, d'absence de réaction du matériel en réponse à une requête ou à une commande, et d'un problème de communication entre les dispositifs du SGÉ.
 - .4 Un dispositif choisi par défaut doit être défini pour s'assurer que les messages d'alarme seront transmis aussi rapidement que possible en cas de défaillance du poste de travail désigné.
- .9 Module de contrôle d'accès
- .1 Système de mots de passe à au moins 5 niveaux de protection, limitant l'accès aux fonctions de commande, d'affichage et de manipulation des bases de données. La hiérarchie recommandée des niveaux est comme suit.
 - .1 Invité : accès pour affichage seulement aux données ne nécessitant pas de mot de passe.
 - .2 Opérateur : totalité des commandes d'opérations avec priorité sur les automatismes.

- .3 Technicien : modification de bases de données.
- .4 Programmeur : génération de bases de données.
- .5 Niveau le plus élevé - Administrateur système : attribution et modification des mots de passe.
- .2 Minuteries réglables par l'utilisateur, déclenchant automatiquement, après un délai de 1 à 60 minutes, la mise hors circuit des périphériques laissés en ligne par mégarde. Réglage implicite : 3 minutes.
- .10 Module de stockage des données sur les tendances : comprend un utilitaire de collecte de données historiques, un utilitaire de données sur les tendances et un utilitaire de traçage de boucles de régulation. Chaque utilitaire doit permettre à l'opérateur d'ajouter et de supprimer des points d'analyse des tendances et de choisir la fréquence d'analyse.
 - .1 Utilitaire de collecte de données historiques : utilitaire permettant de saisir concurremment, au choix de l'opérateur, les données réelles ou calculées à intervalles de 30 - 480 minutes choisis par l'opérateur. Les échantillons doivent comprendre, pour chaque intervalle (horodaté), les valeurs minimale, maximale et moyenne du moment pour le point sélectionné. L'intervalle pourra être choisi pour chaque point. La collecte des données doit se faire en continu; celles-ci doivent être stockées dans une mémoire intermédiaire jusqu'à leur extraction de la liste des données historiques par l'opérateur. La mémoire intermédiaire doit pouvoir stocker les rapports couvrant une période d'au moins 6 mois.
 - .2 L'utilitaire de collecte de données sur les tendances doit pouvoir saisir en continu les données sur les objets de type point pour des variables des contrôleurs du bâtiment choisies par l'opérateur, y compris au moins les valeurs du moment des E/S numériques, des E/S analogiques et des points de consigne, et les valeurs calculées. L'utilitaire de données sur les tendances doit pouvoir établir

- concurrentement les tendances à intervalles de 05 à 3600 secondes, choisis par l'opérateur, ou détecter les changements d'état ou de valeur. Les données sur les tendances doivent être stockées pendant au moins 96 heures dans la mémoire intermédiaire jusqu'à leur extraction, par l'opérateur, de la liste des données sur les tendances. Une option d'archivage des données avant leur écrasement devra être disponible.
- .3 Représentation des boucles de régulation : pour les points de sortie analogique, le système doit représenter concurrentement les valeurs mesurées, notamment la valeur d'entrée du moment, la valeur de sortie du moment et le point de consigne de la sortie analogique. L'opérateur doit pouvoir choisir un intervalle d'échantillonnage allant de 1 à 20 secondes. L'utilitaire de représentation doit revenir au côté gauche quand la représentation atteint le côté droit de la fenêtre d'affichage. Les systèmes qui n'ont pas la représentation des boucles de régulation comme fonction distincte doivent produire des groupes de valeurs prédéfinis. Chacun de ces groupes doit comprendre les valeurs correspondant à une boucle de régulation particulière.
- .4 Le module de stockage des données sur les tendances doit pouvoir présenter les données historiques et les données sur les tendances au moyen des coordonnées rectangulaires X et Y sur l'écran du poste de travail. L'utilitaire doit pouvoir présenter au moins 6 historiques ou concurrentement 6 points d'analyse des tendances, ou 1 boucle de régulation. Pendant l'affichage des données sur les tendances en temps réel, l'affichage doit s'indexer automatiquement à gauche quand la fenêtre devient pleine. Le système doit pouvoir établir les courbes de tendances à partir d'une gamme de valeurs choisies pour la composante Y en fonction de l'horodatage des données saisies pour la composante X.
- .5 Le système doit produire des rapports

distincts pour chaque utilitaire de données sur les tendances. L'opérateur doit pouvoir préciser le type du rapport d'après la désignation du point de mesure et le dispositif de sortie. On doit trouver sur chaque rapport l'heure, le jour, le mois, l'année, le titre du rapport et les initiales de l'opérateur. Le système doit produire les rapports au moyen du module de production des rapports. Il doit être possible de fournir les données sur les tendances à des tableurs tiers ou à des applications sur PC.

- .11 Module de production des rapports : le poste de travail doit produire les rapports spéciaux associés aux programmes de gestion de l'énergie, à la totalisation des cycles de fonctionnement, à la totalisation des signaux analogiques/impulsions et à la totalisation des événements, exécutés à l'échelle des UCP. Se reporter également à la section 25 30 01 - SGÉ - Contrôleurs de bâtiments.
 - .1 Chaque rapport doit indiquer l'heure, le jour, le mois, l'année, le titre du rapport et les initiales de l'opérateur.
 - .2 Les logiciels doivent permettre les opérations ci-après :
 - .1 Génération et formatage des rapports graphiques et numériques à partir des données en temps réel et de données stockées.
 - .2 Impression et stockage des rapports sélectionnés par l'opérateur.
 - .3 Sélection et attribution des points figurant dans ces rapports.
 - .4 Tri des sorties des points par secteur, par système.
 - .3 Production périodique/automatique des rapports
 - .1 Logiciel permettant de produire automatiquement les rapports prescrits, et de préciser le début (heure et date) de la période visée, l'intervalle entre les rapports (rapports horaires, quotidiens, hebdomadaires, mensuels), ainsi que le périphérique de sortie.

Le système doit en outre permettre à l'opérateur de modifier en tout temps le calendrier de production périodique/automatique des rapports.

.2 Contenu des rapports

- .1 État récapitulatif de la puissance appelée et des temps de mise sous tension : voir le programme d'application connexe.
- .2 État récapitulatif des points désactivés, comportant la désignation du point et indiquant si celui-ci a été désactivé automatiquement ou par l'opérateur.
- .3 État récapitulatif des cycles de fonctionnement : rapport cumulatif des cycles de fonctionnement d'un matériel donné, comportant la désignation du point, la durée des cycles de fonctionnement à la date du rapport et le seuil de déclenchement d'alarme. Les cycles de fonctionnement d'un matériel sont cumulés tant qu'ils ne sont pas remis à zéro par l'opérateur.
- .4 État récapitulatif des alarmes relatives aux cycles de fonctionnement, comportant la désignation du point, la durée des cycles de fonctionnement à la date du rapport et le seuil de déclenchement d'alarme.
- .5 État récapitulatif des dates de début/fin, comportant l'heure et la date du début et de la fin de la période visée par le rapport, et la désignation du point.
- .6 État récapitulatif de l'état du moteur.

.4 Types de rapports

-
- .1 Rapports concernant des données dynamiques : le système doit imprimer ou afficher les données de points de mesure demandées par l'opérateur. Le système doit indiquer la situation au moment où la demande a été faite, au moment de l'affichage, et les données mises à jour à intervalles de temps déterminés par l'opérateur. Le système doit permettre de préciser le type de rapport par désignation de point de mesure et/ou par dispositif de sortie. Les rapports doivent pouvoir être établis pour les combinaisons de points indiquées ci-après.
 - .2 Points inaccessibles au poste de travail (tous ceux qui sont reliés au réseau), pour plusieurs secteurs.
 - .3 Secteur (points et systèmes à l'intérieur du secteur).
 - .4 Secteur, système (points à l'intérieur du système).
 - .5 Système (points de mesure par type de système).
 - .6 Point d'un système (points par objet système et par objet point).
 - .7 Point d'un secteur (points par objet système et par objet point).
 - .8 Point (points par objet point).
 - .5 Rapport récapitulatif : programme permettant d'afficher ou d'imprimer une donnée d'objet quelconque choisie par l'opérateur. L'en-tête du rapport doit indiquer l'état du système au moment de la requête. Ce rapport doit pouvoir être produit selon les mêmes critères que les rapports sur les données dynamiques. Le système doit permettre de choisir le type de rapport, la désignation du point et le périphérique de sortie.
 - .6 Les rapports préformatés listés dans le module de présentation des événements/alarmes doivent être inclus.
 - .12 Module d'affichage graphique : utilitaire graphique permettant à l'utilisateur de créer, de modifier, de supprimer, de stocker

en mémoire et de rappeler tous les graphiques exigés à la section 25 90 01 - SGÉ - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

- .1 Système avec capacité d'expansion de 100 % de ses fonctions graphiques. Interface graphique fournissant à l'utilisateur des schémas multicouches du site, des vues en plan du bâtiment et de son mobilier et des systèmes du bâtiment, ces schémas étant garnis de données dynamiques disposées de façon appropriée, avec possibilité d'interaction directe avec l'opérateur. L'interface graphique doit permettre à l'opérateur de mettre en marche et d'arrêter le matériel, de modifier les points de consigne, de changer les seuils de déclenchement d'alarme et d'avoir la priorité sur les fonctions et les points du réseau au moyen d'une souris ou d'un autre dispositif de pointage.
- .2 Affichage de graphiques particuliers produits par le système, en mode de fonctionnement manuel et/ou automatique (en cas d'alarme). L'utilitaire doit notamment permettre l'affichage et la suppression de graphiques.
- .3 L'utilitaire graphique doit comporter une bibliothèque préétablie d'écrans et de symboles, décrivant les éléments standard d'un système de traitement d'air (ventilateurs, batteries chaudes et froides, filtres, registres, systèmes VAV), les appareils constituant les systèmes mécaniques (refroidisseurs, chaudières, pompes, etc.) et les symboles utilisés en électricité.
- .4 Progiciel de développement, de création et de modification graphique permettant à l'opérateur d'utiliser une souris et un programme de dessin pour :
 - .1 modifier une partie de l'arrière-plan d'un graphique/schéma;
 - .2 supprimer un graphique;
 - .3 afficher un graphique et en supprimer l'affichage;
 - .4 définir des symboles;
 - .5 établir l'emplacement et la

-
- taille des symboles;
 - .6 définir l'arrière-plan;
 - .7 définir des lignes de liaison, des courbes;
 - .8 positionner et orienter les textes descriptifs et en établir la taille;
 - .9 définir et afficher les couleurs de tous les éléments;
 - .10 établir les correspondances entre les symboles ou les textes descriptifs et les points de mesure ou d'autres graphiques;
 - .11 importer des représentations graphiques des cartes, des dessins de bâtiment et des schémas des systèmes afin de les utiliser en arrière-plan pour les étiquettes interactives et la navigation dans le SAI.
- .5 Le logiciel doit permettre à l'utilisateur d'afficher en direct des graphiques présentant les données relatives à des points de mesure générées par plusieurs unités de commande principales. Les graphiques doivent représenter les données réelles ou calculées relatives aux points d'un système regroupés en fonction de la finalité d'un bâtiment, d'un système mécanique, de l'agencement d'un bâtiment, ou d'un autre critère, de manière à faciliter l'analyse du fonctionnement de l'installation par l'opérateur. Les données doivent être rafraîchies sur l'écran sous la forme de « données modifiées » sans que le système ne reproduise l'écran entier ou une ligne entière sur l'écran.
- .6 Les données dynamiques (p. ex. température, degré d'humidité, débit, état) doivent être affichées sur les schémas représentant les emplacements réels des points de mesure et doivent être mises à jour automatiquement, sans l'intervention de l'opérateur.
- .7 Le programme utilitaire doit être exécuté dans un environnement multi-fenêtres autorisant l'affichage simultané de plusieurs images, de sorte que l'opérateur puisse à la fois observer les paramètres de fonctionnement du bâtiment, le

- rendement des systèmes et afficher le graphique associé à une alarme, sans interrompre son travail normal. Si l'interface ne peut afficher simultanément plusieurs types d'images, 2 postes de travail au moins doivent être prévus.
- .8 Le progiciel graphique doit être utilisé pour générer les schémas du système demandés à la section 25 90 01 - SGÉ - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes, selon les indications du Représentant du Ministère. Ce progiciel doit en plus produire des graphiques des schémas de principe illustrés sur les dessins de mécanique, les listes de points de mesure et les graphiques des systèmes. Il doit également produire des graphiques des différents étages, indiquant l'emplacement des capteurs et des dispositifs de commande dans les pièces. Ces graphiques doivent comprendre un diagramme secondaire illustrant l'actionneur et le capteur de débit de la boîte VAV associée à l'UCT. Le progiciel doit produire des schémas simplifiés des conduits et des robinets de batterie de chauffage ou de radiateur connexes. Des plans d'étages en CAO seront fournis par le Représentant du Ministère. L'information sur les systèmes VAV associés à l'UCT s doit être fournie sous la forme d'un tableau contenant au moins les valeurs suivantes : température ambiante, point de consigne, mode, débit réel, point de consigne du débit minimum, point de consigne du débit maximum, valeur du signal de refroidissement et valeur du signal de chauffage. Le tableau doit être organisé par locaux et par groupes d'étages.
- .9 Le progiciel doit comporter un répertoire complet des symboles graphiques des systèmes, une liste des images des systèmes, ainsi que toute autre donnée pertinente; il doit en outre permettre à l'opérateur d'activer le symbole graphique choisi en pointant et en cliquant.
- .10 Prévoir une séquence unique de symboles graphiques des opérations ou une fenêtre en incrustation pour

chaque symbole graphique du poste de travail. Un bouton lien du symbole graphique de chaque système doit permettre d'accéder à une représentation graphique de la séquence des opérations. La logique de commande doit fournir une traduction de la séquence des opérations, une explication concise du fonctionnement des systèmes, en langage clair, en anglais et/ou en français.

- .13 Module de présentation des événements/alarmes : une fenêtre affiche les messages d'alarme reçus, qui sont stockés dans le module d'enregistrement des événements.
 - .1 Les alarmes sont classées en trois catégories : « critique », « avertissement » et « maintenance ». Les alarmes sont désignées et classées par des personnes titulaires des mots de passe de niveau de sécurité approprié.
 - .2 Les messages d'alarme doivent être présentés selon les modalités définies aux paragraphes pertinents de l'article sur le module de production de rapports.
 - .3 Contenu des rapports d'alarmes
 - .1 État récapitulatif des points pour lesquels une alarme (« critique », « avertissement » ou « maintenance ») a été déclenchée, comportant au moins la désignation du point, le type d'alarme, la valeur du moment et le seuil dépassé.
 - .2 État récapitulatif des seuils analogiques de déclenchement d'alarme, comportant au moins la désignation du point, les seuils de déclenchement d'alarme et les tolérances admises.
 - .3 État récapitulatif des messages d'alarme, comportant la désignation du point correspondant et la description de l'alarme.
 - .4 Le logiciel doit notifier l'opérateur de chaque déclenchement d'alarme. À chaque point de mesure doit correspondre un message d'alarme

- secondaire particulier.
- .5 Lorsqu'une alarme est déclenchée par un dispositif quelconque, le SGÉ doit en notifier l'opérateur dans les délais indiqués ci-après.
- .1 Alarme critique : 5 secondes.
- .2 Alarme avertissement :
10 secondes.
- .3 Alarme maintenance :
10 secondes.
- .6 Les messages d'alarme doivent être affichés en français et en anglais.
- .7 Le message d'alarme primaire doit indiquer l'identificateur du point ainsi que la classe, le type et le moment de déclenchement de l'alarme. Chaque fois qu'une alarme est déclenchée, un premier message doit automatiquement prévenir l'opérateur. L'affectation de messages secondaires aux points de mesure doit être au choix de l'opérateur. Le système doit comporter un ensemble de messages secondaires, modifiables par l'opérateur, donnant des renseignements complémentaires (p. ex. numéros de téléphone des personnes compétentes, fonction de maintenance) pour chaque point de mesure.
- .8 Réaction du système aux signaux d'alarme : annonce à l'opérateur du déclenchement d'une alarme par une fenêtre dédiée (passant à l'avant-plan à la réception d'une nouvelle alarme ou d'un message d'événement) de son poste de travail et par un signal visuel et sonore. Lorsque l'opérateur accuse réception d'une alarme, l'indicateur visuel devient fixe et le signal sonore est interrompu. L'accusé de réception de l'alarme doit être horodaté par l'opérateur puis stocké dans le journal des événements. L'indicateur visuel demeure fixe jusqu'à ce que la situation à l'origine de l'alarme soit corrigée; il s'active de nouveau si une nouvelle alarme est déclenchée. Une alarme en cours ne doit pas empêcher le signalement d'une alarme ultérieure, ni gêner le fonctionnement de la logique de commande du contrôleur. Le déclenchement d'alarmes intempestives ne doit ni causer la perte d'aucune

-
- alarme ni surcharger le système.
L'accusé de réception d'une alarme ne doit pas constituer un accusé de réception d'un autre signal.
- .9 Signaux d'alarme de fonctionnement du réseau des contrôleurs : la surveillance des contrôleurs et des lignes de transmission par le système doit produire notamment les alarmes ci-après :
- .1 « Aucune réaction du contrôleur » : dans la mesure du possible, le système détermine s'il s'agit d'une panne du contrôleur ou de la ligne de transmission.
- .2 « Réaction manifestée par le contrôleur » : retour à la normale.
- .3 « Communications anormales » : taux d'erreurs élevé ou mauvaise communication.
- .4 « Communications normales » : retour à la normale.
- .10 Le système doit vérifier au moins toutes les 2 secondes s'il y a eu déclenchement d'alarmes numériques, sauf si ces alarmes sont du type à interruption directe (non du type « invitation à émettre ». Toute situation imprévue doit faire l'objet d'un message d'alarme.
- .14 Module d'archivage et de restauration
- .1 Le poste de travail primaire doit pouvoir stocker des copies de sauvegarde des bases de données des contrôleurs. Une sauvegarde complète des logiciels du poste de travail et des fichiers de données doit être effectuée lors de l'installation du système et au moment de l'acceptation finale. Des copies de sauvegarde doivent être effectuées avant et après les révisions ou les modifications majeures du contrôleur.
- .2 Le système doit assurer la supervision continue des bases de données du contrôleur. Quand le contrôleur éprouve des problèmes d'intégrité avec sa base de données, le système doit informer l'opérateur du besoin de télécharger une copie de la base de données pour rétablir le bon fonctionnement.
- .3 À l'intérieur d'un réseau local, la

sauvegarde et le téléchargement des bases de données doivent s'effectuer sans nécessiter de connaissances techniques spécialisées de la part de l'opérateur. L'opérateur doit pouvoir exécuter par commande manuelle le téléchargement complet ou partiel de la base de données, selon les besoins.

- .15 Module de génération et de modification des logiques de commande
 - .1 Le module de génération des logiques de commande doit permettre la génération et la modification des logiques de commande utilisées dans le réseau d'automatisation.
 - .2 Pour les systèmes à base de textes, ce module doit comprendre des modules de référence standard permettant de procéder aux modifications requises par les applications particulières au site. Le module doit comporter des utilitaires de découpage, de collage, de recherche et de comparaison pour permettre de modifier et de vérifier facilement les logiques de commande.
 - .3 Dans le cas des systèmes utilisant un logiciel graphique pour la création de logiques de commande, le module doit comporter une liste complète des symboles utilisés par le constructeur pour le produit installé, qui est accessible à l'opérateur. Le module doit inclure les outils graphiques nécessaires pour générer et créer de nouveaux codes objets à télécharger vers les contrôleurs du bâtiment.
 - .4 Le module doit permettre de tester un code avant son téléchargement vers les contrôleurs du bâtiment.

2.6 UTILITAIRES ADDITIONNELS

- .1 Les logiciels de CAO de l'éditeur Autodesk Inc. mentionnés ci-après doivent être fournis, et installés sur les postes de travail primaires. Les exigences suivantes doivent être respectées.
 - .1 Le logiciel utilitaire doit comprendre AutoCAD LT, dernière version.
 - .2 Il doit également comprendre les pilotes spéciaux et les polices nécessaires au fonctionnement des programmes prescrits. Le système doit être livré avec tous les guides

- d'utilisation.
- .3 Les copies sur disque des documents à soumettre, y compris les dessins à verser au dossier du projet, mentionnés à la section 25 05 03 - SGÉ - Dossier de projet, doivent être introduites dans les postes de travail.
 - .4 Les copies sur disque des dessins d'architecture, des dessins des installations électriques et mécaniques, et des dessins à verser au dossier du projet doivent être introduites dans les postes de travail. Les dessins seront fournis par le Représentant du Ministère.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Les postes de travail et les périphériques doivent être alimentés en courant de 120 V ayant les caractéristiques nécessaires, à partir de panneaux de dérivation locaux raccordés à l'alimentation de secours.
 - .1 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.
 - .2 Se reporter aux exigences relatives à l'alimentation sans interruption (ASI) des postes de travail, mentionnées à l'article Matériel, dans la PARTIE 2.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .3 Section 25 05 03 - SGÉ - Dossier de projet.
- .4 Section 25 30 02 - SGÉ - Instrumentation locale.
- .5 Section 25 90 01 - SGÉ - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE 2003, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 C22.2 numéro 205-FM1983 (C1999), Appareillage de signalisation.
- .3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
 - .1 IEEE C37.90.1-02, 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 IM250005-2009 : Lignes directrices pour la conception des systèmes de gestion de l'énergie.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Liste des sigles utilisés dans la présente section : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - 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.

1.5 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
 - .1 analyse des entrées numériques et binaires 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 binaires 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 le processeur du contrôleur en signaux analogiques avec une résolution numérique-analogique de 10 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 binaires 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/Échantillons à soumettre et à la section 25 05 02 - SGÉ - 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 - SGÉ - Dossier de projet.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 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 le protocole BACnet.
 - .2 L'UCP doit pouvoir prendre en charge la connexion VPN Ethernet pour l'accès à distance par Internet.
- .3 La capacité d'entrées-sorties de l'UCP doit respecter les conditions suivantes :
 - .1 Des UCL peuvent être ajoutées pour prendre en charge les fonctions du système.
- .4 Unité centrale de traitement (CPU, pour Central Processing Unit)
 - .1 L'unité centrale doit être constituée d'un microprocesseur d'au moins 32 bits capable de prendre en charge tout logiciel nécessaire pour répondre aux exigences prescrites.
 - .2 Le taux d'inactivité du CPU doit être supérieur à 30 % lorsque le système est configuré aux nombres minimaux d'entrées et de sorties et qu'il doit faire face au cas le plus défavorable d'exécution du programme.
 - .3 La capacité minimale de la mémoire adressable est laissée à la discrétion du fabricant. Celle-ci doit toutefois avoir une capacité suffisante pour satisfaire amplement à toutes les exigences techniques et fonctionnelles du devis. Cette mémoire doit comporter, sans s'y limiter, les éléments suivants :
 - .1 Mémoire rémanente EEPROM pouvant contenir le système d'exploitation, le superviseur, le programme d'application, les sous-programmes et les descriptions des autres

- configurations possibles.
- .2 RAM appuyée par batterie d'accumulateurs (autonomie d'au moins sept (7) jours pour réduire la nécessité de recharger les données d'exploitation en cas de panne de secteur), d'une capacité suffisante pour contenir les logiques de commande (CDL), les paramètres d'application et les données ou le logiciel d'exploitation modifiables par l'opérateur, comme les horaires, les points de consigne, les seuils de déclenchement d'alarme et les constantes PID, lesquels doivent pouvoir être modifiés en direct à partir du tableau de l'opérateur ou d'une interface opérateur externe. La RAM doit pouvoir être téléchargée à partir des postes de travail.
- .4 L'UC doit comporter une horloge ininterrompible d'une précision de +/- 5 secondes par mois, pouvant donner l'année/le mois/le jour/l'heure/la minute/la seconde, appuyée par une batterie d'accumulateurs lui assurant une autonomie d'au moins sept (7) jours en cas de panne du secteur.

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 binaires et 4 sorties binaires, 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 de 32 bits 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 SGÉ par l'intermédiaire du réseau local et doit permettre de fixer, à partir des postes de travail du SGÉ, 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 SGÉ.

- .3 Contrôleur d'élément terminal VAV
 - .1 Le contrôleur d'un élément terminal VAV doit être un contrôleur à microprocesseur comportant un transducteur de débit intégré, ainsi que des programmes servant à exécuter les algorithmes PID, à calculer le débit d'air pour le transducteur de débit intégré et à mesurer la température, pour la production de rapports récapitulatifs des E/S. La séquence des opérations doit être conforme au HVAC Applications Handbook, de l'ASHRAE.
 - .2 Le contrôleur doit prendre en charge la définition des points conformément à la section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
 - .3 Le contrôleur doit fonctionner de façon indépendante du réseau en cas de rupture des transmissions.
 - .4 Le contrôleur doit comporter un actionneur de registres et des bornes pour les capteurs et les dispositifs d'entrée et de sortie.
 - .5 Les UCT doivent être programmables afin de pouvoir s'adapter à la séquence de fonctionnement requise dans le présent devis.
 - .6 Les UCT doivent prendre en charge le protocole BACnet à ce niveau.

2.4 LOGICIEL

- .1 Généralités
 - .1 Le logiciel doit comporter au moins le superviseur du système d'exploitation, le contrôleur de transmission, les programmes d'application, l'interface opérateur et les logiques qui commandent la séquence des opérations de l'ensemble du système.
 - .2 Le logiciel doit comprendre des « microprogrammes », soit des instructions inscrites dans une mémoire ROM, EPROM ou EEPROM, ou dans une autre mémoire rémanente.
 - .3 Le logiciel doit comprendre la programmation initiale de tous les contrôleurs du système.
 - .4 Le logiciel doit prendre en charge le protocole BACnet.
- .2 Stockage des programmes et des données
 - .1 Les programmes superviseurs et les données de configuration doivent être

-
- stockés dans une mémoire ROM, une mémoire EEPROM ou une autre mémoire rémanente.
- .2 Les données des logiques de commande et les données d'exploitation, y compris les points de consigne, les constantes d'exploitation et les seuils de déclenchement d'alarme, doivent être stockées dans une mémoire RAM ou EEPROM dotée d'une pile de secours, de manière à pouvoir être affichées et modifiées par l'opérateur.
- .3 Langages de programmation
- .1 Le logiciel des logiques de commande (CDL) doit être programmé au moyen d'un langage évolué ou d'un langage de commande général graphique de haut niveau.
- .2 Le logiciel doit être structuré de façon modulaire afin de permettre de restructurer les modules de programme de façon simple en cas d'additions ou de modifications futures du logiciel. L'utilisation d'instructions GO TO n'est pas autorisée sauf si elle est approuvée par le Représentant du Ministère.
- .4 Interface avec terminal local
- .1 L'UCP doit comprendre les fonctions d'exploitation et de commande suivantes :
- .1 gestion d'un système de mots de passe à niveaux multiples permettant à l'opérateur de limiter l'accès aux fonctions de commande des postes de travail;
- .2 gestion des alarmes : traitement des alarmes et affichage des messages d'alarme;
- .3 exécution des ordres de l'opérateur;
- .4 production de rapports;
- .5 affichage;
- .6 identification des points.
- .5 Pseudo-points ou points calculés
- .1 Le logiciel doit avoir accès à toutes les valeurs ou à tous les états enregistrés par le contrôleur ou par un autre contrôleur réseauté afin de définir et de calculer « par

interpolation » des pseudo-points. Une fois établie la valeur courante d'un pseudo-point, le système peut procéder aux vérifications d'alarme normales ou utiliser ces valeurs pour la totalisation.

- .2 Pour un processus, les entrées et les sorties doivent pouvoir inclure les données provenant des contrôleurs afin de permettre le développement de stratégies de commande pour tout le réseau. Les processus doivent également permettre à l'opérateur d'utiliser les résultats de l'un des processus comme entrée dans un nombre quelconque d'autres processus (p. ex. commande en cascade).

.6 Logiques de commande (CDL)

- .1 Le système doit pouvoir générer en direct des logiques de commande (CDL) particulières à un projet, programmées dans une RAM ou une EEPROM et sauvegardées sur les postes de travail. L'utilisateur doit avoir accès aux algorithmes pour pouvoir les modifier ou en créer de nouveaux et les intégrer aux logiques de commande des contrôleurs de bâtiments (CB) à partir d'un poste de travail quelconque.
- .2 Les logiques de commande doivent utiliser un langage évolué de manière à faciliter l'écriture et la compréhension des algorithmes et des programmes solidaires. L'opérateur n'aura qu'à introduire des paramètres dans le système (p. ex. les points de consigne) pour pouvoir utiliser un algorithme. Il doit être en mesure de modifier les paramètres de fonctionnement ou de régler une boucle de régulation en direct à partir de son poste de travail et d'un CB.
- .3 L'opérateur doit pouvoir modifier les logiques de commande en direct.
- .4 Les logiques de commande doivent avoir accès aux valeurs et aux états associés à tous les points reliés au contrôleur, y compris aux valeurs globales et communes, de manière à assurer une commande en cascade ou en interconnexion.
- .5 Les programmes d'optimisation de la consommation d'énergie, y compris les

-
- programmes de régulation de l'enthalpie, de réglage de la température, etc., doivent être des fonctions résidentes des UCL ou de l'UCP et ils doivent faire partie des logiques de commande.
- .6 L'UCP, UCL et UCT doit pouvoir exécuter les algorithmes de commande pré-testés suivants :
- .1 la régulation tout ou rien;
 - .2 la régulation proportionnelle, intégrale et dérivée (PID).
- .7 Le logiciel de commande doit permettre de fixer l'intervalle entre les démarrages successifs des pièces d'équipement individuelles afin de réduire le fonctionnement en courts cycles des moteurs.
- .8 Le logiciel de commande doit protéger les installations contre les demandes d'électricité excessives lors des démarrages, en temporisant automatiquement les séquences d'instructions de démarrage mettant en jeu de fortes charges électriques.
- .9 Reprise après une panne de courant :
À la détection d'une panne de courant, le système doit vérifier la disponibilité de l'alimentation de secours en se basant sur les commutateurs de transfert de l'alimentation, et il doit analyser les appareils commandés pour déterminer s'ils sont en état approprié de secours, et les mettre en marche ou les arrêter selon les prescriptions des rapports récapitulatifs des E/S. Une fois rétablie l'alimentation normale (déterminée par les commutateurs de transfert de la charge à l'alimentation de secours), l'UCP doit analyser l'état des appareils commandés, vérifier l'horaire d'occupation des locaux et mettre les appareils en marche ou les arrêter, selon le cas, de manière à rétablir l'exploitation normale des systèmes techniques.
- .7 Gestion des événements et des alarmes : Les rapports d'alarmes doivent être produits selon une gestion par exception. Cette exigence s'applique à l'ensemble du système. Avec ce mode de gestion, seules les alarmes principales seront transmises aux postes de

travail. Les événements découlant d'un événement primaire seront supprimés par le système et seuls les événements qui devaient se produire, mais ne se sont pas produits, seront signalés. Cette séquence d'événements sera décrite dans les rapports récapitulatifs des E/S et la séquence des opérations. Par exemple, s'il y a dépassement des limites d'alarme de température de service lorsque le groupe principal de traitement d'air s'arrête, ou si les groupes de traitement d'air sont arrêtés par une situation d'incendie, seule l'alarme incendie sera transmise. Dans ce cas, l'exception serait un groupe de traitement d'air qui ne s'arrêterait pas ou qui ne se mettrait pas en marche alors qu'il devrait le faire par suite de l'événement survenu.

- .8 Programmes de gestion de l'énergie : Ceux-ci doivent comprendre des rapports récapitulatifs spécifiques avec horodatage des événements détectés qui sont à l'origine de la mise en marche ou de l'arrêt du matériel.

.1 Conjointement avec ses UCL, UCT et UCE subalternes, l'UCP doit exécuter les sous-programmes de gestion de l'énergie suivants :

- .1 programmation horaire;
- .2 programmation selon les dates;
- .3 programmation pour les jours fériés;
- .4 dérogations temporaires aux programmes;
- .5 optimisation des démarrages et des arrêts;
- .6 réglage nocturne;
- .7 commutation en mode d'économie d'énergie (régulation de l'enthalpie);
- .8 limitation des pointes de consommation;
- .9 transfert de charge à compensation de température;
- .10 régulation du régime et du débit de ventilation;
- .11 déplacement du point de consigne - batteries froides;
- .12 déplacement du point de consigne - batteries chaudes;
- .13 déplacement du point de consigne - eau chaude;
- .14 déplacement du point de consigne - eau réfrigérée;

- .15 déplacement du point de consigne - eau de condenseur;
 - .16 séquençement des refroidisseurs;
 - .17 purge de nuit.
 - .2 Les programmes doivent être exécutés automatiquement sans que l'opérateur ait à intervenir, et être suffisamment souples pour pouvoir être personnalisés.
 - .3 Les programmes doivent être appliqués au matériel et aux systèmes, selon les prescriptions ou selon les instructions du Représentant du Ministère.
- .9 Totalisation des événements/cycles de fonctionnement : le sous-programme de totalisation décrit doit permettre la production de rapports prédéfinis indiquant les totaux quotidiens, hebdomadaires et mensuels, le débit maximum (horodaté) et le débit minimum (horodaté), et le total cumulé du mois.
- .1 L'UCP doit pouvoir totaliser et mémoriser automatiquement les périodes de fonctionnement des points d'entrée et de sortie binaires.
 - .2 L'UCP doit échantillonner, calculer et mémoriser automatiquement les consommations journalières, hebdomadaires ou mensuelles associées aux points d'entrée de signaux analogiques ou de signaux binaires pulsés choisis par l'utilisateur.
 - .3 L'UCP doit compter automatiquement les occurrences journalières, hebdomadaires ou mensuelles d'un événement (p. ex. nombre de cycles d'une pompe).
 - .4 La période maximale d'échantillonnage du sous-programme de totalisation doit être d'au plus 1 minute dans le cas des entrées analogiques.
 - .5 Le sous-programme de totalisation doit pouvoir traiter et mémoriser des totaux pouvant atteindre 99 999,9 unités (p. ex. kWh, litres, tonnes).
 - .6 Le sous-programme ne pourra être remis à zéro avant que le nombre total des événements enregistrés atteigne 9 999 999.
 - .7 L'utilisateur doit être en mesure de définir des seuils de déclenchement de signaux d'avertissement et de créer ses propres messages pour le

cas où ces seuils seraient atteints.

2.5 NIVEAUX D'ACCÈS

- .1 À la demande de l'opérateur, le SGÉ 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 SGÉ 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 - SGÉ - 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 indications ou 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 SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 01 11 - SGÉ - Démarrage, vérification et mise en service.
- .2 Section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.
- .3 Section 25 05 02 - SGÉ - Documents et échantillons à soumettre et processus d'examen.
- .4 Section 25 05 54 - SGÉ - Identification du matériel.
- .5 Section 25 90 01 - SGÉ - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C12.7-2005, Requirements for Watthour Meter Sockets.
 - .2 ANSI/IEEE C57.13-2008, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM B 148-97(2009), Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
 - .1 NEMA 250-2008, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
 - .1 AMCA Standard 500-D-12, Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.1-F12, Code canadien de l'électricité, Première partie (22^e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Sigles, abréviations et définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGÉ - Prescriptions générales.

1.4 DOCUMENTS/
ÉCHANTILLONS À
SOUMETTRE POUR
APPROBATION/
INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 25 05 02 - SGÉ - 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 et de ragréage : selon les prescriptions de la section 01 73 00 - 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 sont pas destinés à la réutilisation/au réemploi.

PARTIE 2 - PRODUITS

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, antichoc, à l'épreuve des vibrations et résistant à la chaleur.
- .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 - SGÉ 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 de 150 mm selon les indications, 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 l'unité terminale de zone fournie par l'Entrepreneur et l'appareil de poche fourni par l'Entrepreneur, 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 selon les indications.
 - .2 Élément sensible à résistance, de 10-50 mm, protégé par un 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 ou selon les indications.
 - .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 6000 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.
- .4 Capteurs de température d'air neuf
 - .1 Capteurs de température d'air neuf : à élément sensible de 100 à 150 mm de longueur, protégés du vent et du soleil par un capot anticorrosion, avec raccord à visser servant à recevoir un conduit de 13 mm, sous boîtier étanche du type NEMA 4.

2.3 TRANSMETTEUR/ CAPTEUR DE DIOXYDE DE CARBONE (CO₂)

- .1 Caractéristiques : capteur et transmetteur combinés pour mesurer le dioxyde de carbone.
 - .1 Type de capteur : non dispersif dans l'infrarouge.
 - .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA, 0 - 10 V, c.c.
 - .3 Précision de l'ordre de +/- 2 % de l'étendue de mesure.
 - .4 Fidélité : ± 20 ppm.
 - .5 Plage : 0 - 2000.
 - .6 Plage de température de service : 10 °C à 50 °C.
 - .7 Plage d'humidité de service : taux d'humidité relative entre 0 et 95 %, sans condensation.
 - .8 Boîtier : en ABS.
 - .9 Montage : en conduit.

2.4 TRANSMETTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Signal d'entrée en provenance de capteurs à résistance de platine d'une valeur de 100 ou 1000 ohms à

- 0 degré 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 $\pm 0,5$ % 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 $\pm 1,0$ % 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.
 - .11 Étendue de mesure la plus petite pouvant convenir au type d'installation, à savoir :
 - .1 de -50 degrés Celsius à 50 degrés Celsius, $\pm 0,5$ degré Celsius;
 - .2 de 0 à 100 degrés Celsius, $\pm 0,5$ degré Celsius;
 - .3 de 0 à 50 degrés Celsius, $\pm 0,25$ degré Celsius;
 - .4 de 0 à 25 degrés Celsius, $\pm 0,1$ degré Celsius;
 - .5 de 10 à 35 degrés Celsius, $\pm 0,25$ degrés Celsius.

2.5 CAPTEURS D'HUMIDITÉ

- .1 Caractéristiques - Capteurs d'humidité ambiante et capteurs d'humidité en gaine
 - .1 Étendue de mesure de l'humidité

- relative de 5 % à 90 % au moins.
- .2 Plage des températures de service de 0 degrés Celsius à 60 degrés Celsius.
- .3 Précision absolue
 - .1 Capteurs montés en conduit :
+/- 3 %.
 - .2 Capteurs montés dans
l'ambiance : +/- 2%.
- .4 Protection mécanique en acier inoxydable avec blindage incorporé autorisant une implantation dans des veines d'air circulant à une vitesse maximale de 10 m/s.
- .5 Erreur maximale de linéarité du taux d'humidité relative de l'ordre de +/- 2 % par rapport aux courbes de base.
- .6 Capteurs d'humidité ambiante montés dans la veine d'air, près d'une grille de reprise. Montage au mur, selon les indications.
- .7 Capteurs d'humidité en conduit d'air, montés de manière que l'élément sensible soit situé dans la veine d'air.

- .2 Caractéristiques - Capteurs d'humidité extérieure
 - .1 Étendue de mesure de l'humidité relative de 0 % à 100 % au moins.
 - .2 Plage des températures de service de -40 degrés Celsius à 50 degrés Celsius.
 - .3 Précision absolue de +/- 2 %.
 - .4 Coefficient de température de +/- 0,03 % HR/degré Celsius, pour une plage de températures de 0 à 50 degrés Celsius.
 - .5 Insensibilité à la condensation ou à une saturation de 100 %.
 - .6 Aucun entretien régulier ni étalonnage requis.

2.6 TRANSMETTEURS D'HUMIDITÉ RELATIVE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Signal d'entrée provenant de capteurs d'humidité.
 - .2 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance maximale de 500 ohms.
 - .3 Protection à l'entrée et à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
 - .4 Variation du signal de sortie d'au plus 0,2 % de la pleine échelle pour une variation de +/- 10 % de la

- tension d'alimentation.
- .5 Erreur de linéarité du signal de sortie n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à $\pm 1,0 \%$ du signal de sortie à pleine échelle.
- .6 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
- .7 Variation de température n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à $\pm 1,0 \%$ de la pleine échelle, par période de six (6) mois.
- .8 Dérive dans le temps du signal de sortie d'au plus $0,25 \%$ de la pleine échelle par période de six (6) mois.

2.7 TRANSDUCTEURS DE PRESSION

- .1 Caractéristiques
 - .1 Capteur et transmetteur combinés pour mesurer la pression.
 - .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 $\pm 10 \%$ de la tension d'alimentation.
 - .4 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à $\pm 0,5 \%$ 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 $\pm 1 \%$ de la pleine échelle.

2.8 TRANSMETTEURS
DE PRESSION
DIFFÉRENTIELLE

- .1 Caractéristiques
 - .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 Dispositifs incorporés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
 - .6 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius n'entraînant pas d'écart de mesure de plus de +/- 1,5 % de la pleine échelle.
 - .7 Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
 - .8 Protection à la sortie contre les courts-circuits et les ouvertures de circuit.
 - .9 Raccord de montage sur conduit, de 12,5 mm de diamètre, à filetage NPT, et boîtier intégré.

2.9 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.

2.10 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.

2.11 CAPTEURS DE
PRESSION DUE À LA
VITESSE DE L'AIR

- .1 Caractéristiques
 - .1 Points de mesure multiples de la pression statique et de la pression totale, manifold permettant d'en faire la moyenne, et égalisateur de pression et aubage directeur incorporés.
 - .2 Perte de charge d'au plus 37 Pa à une vitesse de 1000 m/s.
 - .3 Précision de l'ordre de +/- 1 % de la vitesse réelle de l'air dans le conduit.

2.12 TRANSMETTEURS
DE PRESSION DUE À
LA VITESSE DE L'AIR

- .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 125 % de la pression due à la vitesse de l'air dans le conduit au débit maximal.
 - .3 Précision de l'ordre de +/- 0,4 % de l'étendue de mesure.
 - .4 Fidélité jusqu'à 0,1 % du signal de sortie.
 - .5 Linéarité jusqu'à 0,5 % 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.

2.13 DÉBITMÈTRES (LIQUIDES ET VAPEUR)

- .1 Caractéristiques
 - .1 Pression nominale : selon le rapport récapitulatif des E/S
 - .2 Température nominale : selon le rapport récapitulatif des E/S.
 - .3 Fidélité de l'ordre de +/- 0,2 %.
 - .4 Précision et linéarité de l'ordre de +/- 1,0 %.
 - .5 Marge de réglage théorique d'au moins 10:1.
 - .6 Embouts
 - .1 Embouts à visser pour les débitmètres d'un diamètre égal ou inférieur à DN 2.
 - .2 Embouts à brides pour les débitmètres d'un diamètre égal ou supérieur à DN 2 1/2.

2.14 PRESSOSTATS/ PRESSOSTATS DIFFÉRENTIELS

- .1 Caractéristiques
 - .1 Pièces internes convenant à un contact continu avec de l'air comprimé, de l'eau, de la vapeur, etc., selon le cas.
 - .2 Point de consigne et différentiel réglables.
 - .3 Contacts à rupture brusque, pour une tension nominale de 120 V, 15 A en c.a. ou de 24 V en c.c.
 - .4 Contacts à intervention automatique en cas de dépassement du point de consigne, et à réarmement automatique au retour des conditions normales d'exploitation. Protection à l'entrée contre les surpressions jusqu'à concurrence d'au moins le double de la pression nominale d'entrée.
 - .5 Précision de l'ordre de 2 % dans le cas d'une commutation récurrente.
 - .6 Vanne d'isolement et amortisseur placés entre la source de pression mesurée et le pressostat, lorsque le code le permet.
 - .7 Protection siphon à queue de cochon pour les pressostats de pression de vapeur et d'eau chaude à haute température.

2.15 THERMOSTATS

- .1 Caractéristiques
 - .1 Fonctionnement et remise à zéro automatiques, sauf exceptions ci-après.
 - .1 Détection de basses températures : remise à zéro manuelle.

- .2 Détection de températures élevées : remise à zéro manuelle.
- .2 Point de consigne et différentiel réglables.
- .3 Précision de l'ordre de +/- 1 degré Celsius.
- .4 Contacts à rupture brusque, pour une tension nominale de 120 V, 15 A ou de 24 V en c.c. selon les besoins; du type bipolaire unidirectionnel pour câbles d'alimentation et raccordements au SGÉ.
- .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 selon les indications.
 - .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 6000 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.

2.16 DÉTECTEURS DE NIVEAU DE LIQUIDE DANS DES RÉSERVOIRS

- .1 Caractéristiques
 - .1 Instruments servant à indiquer les hauts et les bas niveaux de liquide et à actionner les alarmes le cas échéant.
 - .2 À monter sur le dessus des réservoirs.
 - .3 Température maximale de service de 120 degrés Celsius.
 - .4 Contacts à rupture brusque, d'une intensité nominale de 15 A sous une tension de 120 V.
 - .5 Point de consigne et différentiel

réglables.

2.17 INTERRUPTEURS
À FLOTTEUR

- .1 Caractéristiques
 - .1 Interrupteurs asservis aux variations de niveau d'un liquide, scellés sous boîtier étanche et antichoc.
 - .2 Interrupteurs comportant un flotteur, un cordon flexible, une masse et un boîtier pouvant être immergé dans le liquide mesuré.
 - .3 Contacts ouverts au repos/fermés au repos, d'une intensité nominale de 15 A sous une tension de 120 V en c.a. Les contacts aux caractéristiques égales ou inférieures à 10 A/250 V en c.a. doivent être approuvés par la CSA.

2.18 TRANSMETTEURS
DE VITESSE DU VENT

- .1 Caractéristiques
 - .1 Anémomètre à trois coupelles et moulinet à ailettes aérodynamiques montés sur un axe vertical commun, destinés à être montés sur un mât.
 - .2 Anémomètre à coupelles
 - .1 Étendue de mesure de l'ordre de 0 à 160 km/h.
 - .2 Seuil limite de 3,0 km/h.
 - .3 Précision de l'ordre de +/- 2 %.
 - .3 Moulinet à ailettes
 - .1 Étendue de mesure de 0 à 360 degrés, avec potentiomètre à résolution infinie, à perte de lecture nulle au point de transition.
 - .2 Seuil de démarrage de 1,1 m/s.
 - .3 Précision de +/- 0,5 %.
 - .4 Signal de sortie de 4 à 20 mA dans une charge d'une résistance de 500 ohms.
 - .5 Émission de deux signaux de sortie, à savoir vitesse et direction du vent.
 - .6 Mât en aluminium de dimensions et de hauteur indiquées.
 - .1 Fourni avec au moins trois (3) haubans en acier inoxydable, des tendeurs et des boulons d'ancrage. Pour l'installation, il importe de suivre les directives du fabricant.
 - .2 Système de protection

contre la foudre conforme
aux indications
paraissant sur les
dessins d'électricité.

2.19 CAPTEURS D'ENSOLEILLEMENT

- .1 Sondes servant à mesurer le rayonnement solaire, selon les indications.
- .2 Pyranomètre à thermopile de type noir/blanc, produisant un signal proportionnel de l'ordre de 0-50 mV, avec convertisseur permettant de produire des signaux de 4-20 mA.

2.20 TRANSDUCTEURS COURANT/PRESSION D'AIR

- .1 Caractéristiques
 - .1 Signal d'entrée de 4 à 20 mA.
 - .2 Signal de sortie proportionnel au signal d'entrée, de 20 à 104 kPa ou de 20 à 186 kPa, selon le cas.
 - .3 Montage dans un boîtier étanche à la poussière ou posé sur panneau.
 - .4 Pièces internes faites d'un matériau pouvant supporter un contact continu avec de l'air de qualité propre à l'alimentation de dispositifs de commande/régulation.
 - .5 Hystérésis, non-linéarité et erreurs de fidélité combinées n'entraînant pas un écart de mesure supérieur à +/- 2 % de la pleine échelle, sur toute l'étendue de mesure.
 - .6 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure.
 - .7 Variation de température de l'ordre de 50 degrés Celsius ou moins n'entraînant pas d'écart de mesure supérieur à +/- 2,0 % de la pleine échelle.
 - .8 Pression d'alimentation maximale, réglée, de 206 kPa.
 - .9 Débit d'air d'au plus 16,5 ml/s.
 - .10 Manifold jaugeur intégré, avec manomètre (0-206 kPa).

2.21 VANNES SOLÉNOÏDES POUR CIRCUITS D'AIR

- .1 Solénoïdes convenant à une tension de 120 V en c.a. ou de 24 V en c.c., selon les indications.
- .2 Capacité de débit d'au moins 0,15 L/s d'air à une pression différentielle de 140 kPa.

2.22 MANOMÈTRES À
AIR COMPRIMÉ

- .1 Manomètres d'au moins 38 mm de diamètre.
- .2 Étendue de mesure de l'ordre de 0 à deux fois la pression effective du fluide considéré ou la pression standard qui s'en rapproche le plus.

2.23 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. ou 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.

2.24 RELAIS À
SEMICONDUCTEURS
(STATIQUES)

- .1 Généralités
 - .1 Montage sur douille ou sur rail.
 - .2 Voyant indicateur à DEL
 - .3 Barrettes de connexion entrée/sortie convenant à des câbles de grosseur 14 à 28 AWG.
 - .4 Plage de températures de service de -20 à 70 degrés Celsius.
 - .5 Certification CSA.
 - .6 Tension d'isolement entrée/sortie de 4000 V en c.a. à 25 degrés Celsius, pour une durée d'au plus une (1) seconde.
 - .7 Plage de fréquences de service de 45 à 65 Hz.
- .2 Entrée
 - .1 Tension de commande de 3 à 32 V en c.c.
 - .2 Tension de relâchement de 1,2 V en c.c.
 - .3 Courant d'entrée maximal convenant à la borne de sortie analogique.
- .3 Sortie
 - .1 Modèle pour courant c.a. ou c.c. selon les besoins.

2.25 TRANSDUCTEURS
DE COURANT

- .1 Caractéristiques
- .2 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à

le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :

- .1 4-20 mA en c.c.;
- .2 0-1 V en c.c.;
- .3 0-10 V en c.c.;
- .4 0-20 V en c.c.

- .3 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.
- .4 Précision de l'ordre de 0,5 de la pleine échelle.
- .5 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.
- .6 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.

2.26 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 (à DEL).
 - .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.

2.27 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

- .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 la liste/nomenclature des registres.
 - .2 Fuite maximale admissible de l'ordre de 25 L/s/m² 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.

2.28 POSITIONNEURS

PNEUMATIQUES DE
REGISTRES DE
COMMANDE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Positionneurs du type à piston, à ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
 - .2 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale ou sous pression dynamique de fermeture (la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul).
 - .3 Butées élastiques externes réglables servant à limiter la course dans les deux sens.
 - .4 Dans le cas de registres modulants, positionneurs du type à relais et munis d'une tringle d'accouplement permettant la détection mécanique du degré d'ouverture du registre asservi. Sauf indication contraire, réglage permettant un fonctionnement à l'intérieur d'une plage de pression de 20 à 90 kPa, selon les indications du rapport récapitulatif des E/S et de la fiche technique portant sur la séquence des opérations.
 - .5 Appareils non requis sur les registres à section unique dont la surface frontale est inférieure à 1 m².

2.29 POSITIONNEURS

ÉLECTRONIQUES DE
REGISTRES DE
COMMANDE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Positionneurs du type à montage direct, à action proportionnelle, selon les indications.
 - .2 Positionneurs à ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
 - .3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale et sous pression dynamique de d'ouverture/de fermeture, la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.
 - .4 Alimentation électrique d'au plus 5 VA sous une tension de 24 V en c.a.
 - .5 Plage de fonctionnement de 0 à 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c.
 - .6 Dans le cas des boîtes VAV, des positionneurs modulants peuvent être

utilisés.

- .7 Temps de réponse entre la position entièrement ouverte et la position entièrement fermée inférieur à 120 secondes.

2.30 VANNES DE RÉGULATION

- .1 Vanne de type à soupape, à tournant conçu pour un débit optimisé.
 - .1 Caractéristique de débit linéaire, à égal pourcentage, à ouverture rapide, 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 Vannes ouvertes au repos ou fermées au repos, selon les indications.
 - .4 Vannes à deux ou trois voies, selon les indications.
 - .5 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0,01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.
 - .6 Garniture de presse-étoupe facilement remplaçable.
 - .7 Tige en acier inoxydable.
 - .8 Obturateur et siège en bronze.
 - .9 Obturateur remplaçable, en matériau convenant au type de service.
 - .10 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.
 - .11 Vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
 - .1 Embouts à brides.
 - .2 Classe 150 ou 250 de l'ANSI, selon les indications, et portant le sceau de cet organisme.
 - .3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.
- .2 Vannes à papillon de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2
 - .1 Pour réseaux d'eau réfrigérée, corps en fonte de classe 150 de l'ANSI, à oreilles et sans brides, installées aux endroits indiqués. Pour réseaux de vapeur et d'eau de chauffage,

- corps en acier au carbone, de classe 150 de l'ANSI, à oreilles et sans brides.
- .2 Embouts pour raccordement à des brides de classe 150 de l'ANSI.
 - .3 Rallonge de tige pour un dégagement approprié aux fins de raccordement aux brides et de calorifugeage.
 - .4 Étanchéité antibulle à la fermeture à une pression maximale de 170 kPa.
 - .5 Obturateur/papillon : en acier inoxydable de nuance 316, bronze-aluminium selon la norme ASTM B 148.
 - .6 Pour circuits d'eau réfrigérée, siège en PTFE (polytétrafluoroéthylène), EPDM (terpolymère d'éthylène-propylène-diène). Pour circuits de vapeur et d'eau de chauffage, siège en PTFE et en RTFE (PTFE renforcé).
 - .7 Tige en acier inoxydable de nuance 316.
 - .8 Facteur de débit (Kv) selon les indications de la liste des vannes de régulation (Cv en unités impériales).
 - .9 Caractéristiques de débit : linéaire.
 - .10 Débit maximal selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation.
 - .11 Perte de charge maximale selon les indications paraissant sur la liste des vannes de régulation; la perte de charge ne doit pas dépasser la moitié de la pression à l'admission.
 - .12 Vannes ouvertes au repos ou fermées au repos, selon les indications.
 - .13 Vannes fournies avec plaque de montage servant à recevoir le positionneur.

2.31 VANNES DE
RÉGULATION POUR
ÉJECTOCONVECTEURS

- .1 Vanne de type à soupape.
 - .1 Caractéristique à égal pourcentage.
 - .2 Facteur de débit (CV) : 2,0.
 - .3 Vannes ouvertes au repos.
 - .4 Vannes à deux voies.
 - .5 Corps : en bronze ou en laiton forgé.
 - .6 Taux de fuite de classe IV de l'ANSI, 0,01 % du débit de la vanne en position d'ouverture complète.
 - .7 Pression maximale à la fermeture : 820 kPa (160 lb/po²).
 - .8 Garniture de presse-étoupe facilement remplaçable.
 - .9 Accessoire en acier inoxydable.
 - .10 Tige en acier inoxydable.
 - .11 Siège : métal sur métal.

- .12 Vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - .1 Manchon à visser à filetage conique NPT (National Pipe Thread) de 15 mm X raccord-union mâle de 15 mm.
 - .2 Corps de classe 250 selon l'ANSI et portant le sceau de cet organisme.
 - .3 Marge de réglage théorique de 100:1 au moins.

2.32 POSITIONNEURS
PNEUMATIQUES DE
VANNE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Construction acier, fonte ou aluminium.
 - .2 Membrane de caoutchouc Buna-N moulé et renforcé de nylon.
 - .3 Ressort de remise en position de repos.
 - .4 Ressort de réglage de la plage de fonctionnement et indicateur de position.
 - .5 Positionneurs pilotes montés sur les vannes de régulation modulantes de plus de 50 mm de diamètre ainsi qu'aux endroits indiqués sur les dessins et dans le rapport récapitulatif des E/S; pression de fonctionnement entre 20 et 90 kPa, à moins d'indication contraire ou à moins que la séquence de fonctionnement n'exige une pression différente.
 - .6 Pression minimale de fermeture selon les indications de la liste de vannes de régulation.

2.33 POSITIONNEURS
ÉLECTRONIQUES/
ÉLECTRIQUES DE
VANNE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Construction acier, fonte ou plastique.
 - .2 Signal de commande de 0 - 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c. (Il est interdit d'utiliser des positionneurs modulants.)
 - .3 Durée de positionnement convenant à l'installation mais d'au plus 40 secondes.
 - .4 Remise en position de repos en cas de défaillance.
 - .5 Indication sur échelle de mesure ou sur cadran de la position réelle de la vanne.
 - .6 Commande manuelle de priorité.
 - .7 Force normale de 300 N (67 lb).

- .8 Niveau de bruit lors de l'exploitation : au plus 35 db.
- .9 Type de moteur : c.a. ou c.c., sans balais.
- .10 Température ambiante de service : 5 °C à 50 °C.
- .11 Humidité ambiante : taux d'humidité relative entre 0 et 90 %, sans condensation.
- .12 Température du fluide : 5 °C à 120 °C.
- .13 Dispositif certifié par la CSA.

2.34 WATTHEUREMETRES ET TRANSFORMATEURS DE COURANT

- .1 Caractéristiques
 - .1 Prises d'essai du courant et borniers, tous triphasés, nécessaires, d'une part, au raccordement des wattheuremètres, et d'autre part, au contrôle de l'intensité du courant. Deux transformateurs fonctionnant sur circuit trifilaire, 600 V. Précision de l'ordre de +/- 0,25 % de la pleine échelle. Dans le cas des refroidisseurs, indicateur instantané avec affichage analogique ou numérique.
 - .2 Socles pour wattheuremètres conformes à la norme ANSI C12.7
 - .3 Transformateurs de courant et de tension conformes à la norme ANSI/IEEE C57.13.
 - .4 Deux fusibles primaires pour transformateurs de tension.
 - .5 Indicateurs de maximum configurés de manière à mesurer la demande à intervalles de 15 minutes.

2.35 DÉTECTEURS D'EAU

- .1 Caractéristiques
 - .1 Dispositifs déclenchant une alarme lorsqu'ils détectent la présence d'eau sur le plancher.
 - .2 Capteur à cartouche jetable.
 - .3 Contacteur interne étanche à l'eau.
 - .4 Jeu de contacts secs d'une intensité de 2 A sous une tension de 24 V.
 - .5 Insensibilité à la vapeur d'eau contenue dans l'air.
 - .6 Circuit d'auto-alimentation.

2.36 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Tableaux placés sous coffret en acier revêtu de peinture-émail, à monter au mur et muni d'une porte sur charnières à verrouillage à

clé.

- .2 Tableaux à sections multiples selon les besoins, pouvant recevoir tous les dispositifs nécessaires à l'installation et comportant une réserve de 25 %, selon les exigences du Représentant du Ministère, pour l'adjonction d'autres appareils, sans ajout de coffrets.
- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

2.37 GROUPES
MOTOCOMPRESSEURS -
RÉSEAUX
PNEUMATIQUES

- .1 Caractéristiques : deux (2) groupes motocompresseurs montés sur socle et comportant, chacun, une courroie d'entraînement avec carter, un silencieux côté aspiration, un filtre à cartouche remplaçable côté aspiration, un démarreur, des pressostats et un dispositif de commutation.
- .2 Puissance permettant de maintenir la pression d'air et de satisfaire à la demande d'air comprimé pendant 25 % du cycle de fonctionnement maximal.
- .3 Réservoir d'une capacité convenant au cycle de fonctionnement, comportant un purgeur électronique à fonctionnement automatique, avec crépine, une soupape de sûreté, un manomètre convenant à des réseaux dont la pression nominale est de 1400 kPa, selon le code ASME.
- .4 Transmissibilité admise des vibrations de l'ordre de 5 %.
- .5 Déshydrateurs d'air refroidi
 - .1 Deux (2) déshydrateurs d'air du type à fonctionnement continu, comportant un évaporateur refroidisseur d'air et un séparateur de condensats, avec deux (2) vannes d'isolement, et conçus pour une pression de service maximale de 1400 kPa.
 - .2 Puissance frigorifique correspondant au débit total maximal des compresseurs, et permettant de réduire la température de rosée à -10 degrés Celsius lorsque la déshydratation se fait sous une pression de 700 kPa; perte de charge maximale admissible de 19 kPa à la puissance nominale.

- .3 Deux (2) blocs filtre-réducteur de pression avec vannes d'isolement et élément filtrant, assurant l'élimination des particules solides et des aérosols d'huile de 0,5 micromètres pour une efficacité de 99 %, et indiquant le degré de saturation. Réseau de tuyauterie conçu de façon qu'un déshydrateur actif y soit raccordé en tout temps.

2.38 CÂBLAGE

- .1 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. Les câbles qui ne sont pas dans des canalisations doivent être installés avec soin tout près de la sous-face du plancher au-dessus. Le câblage ne doit pas pendre ni s'affaisser. L'installation des câbles doit se faire selon les meilleures règles de l'art.
- .2 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .3 Grosseur
 - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG (paires torsadées).
 - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, blindés, de grosseur 20 au moins (paires torsadées).

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-soutiens ou sur des profilés-panneaux.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection coupe-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 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGÉ, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
 - .3 Avant le début des travaux, repérer le tracé du câblage de commande/régulation existant, préparer des schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumettre ceux-ci au Représentant du Ministère aux fins d'examen. À cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation montré sur les dessins.
 - .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.
 - .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
 - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
 - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
 - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
 - .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des

conduits.

- .6 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 Fournir, installer et régler les éléments terminaux VAV selon les besoins.
 - .1 Capteurs de débit, actionneurs et dispositifs de commande/régulation connexes.
 - .2 Canalisation entre les capteurs de débit et les capteurs de pression différentielle, y compris l'installation et le réglage des capteurs de débit et des actionneurs.
 - .3 Coordonner le réglage du débit avec les responsables des opérations d'équilibrage.

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 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Les conduits et les tubes doivent pénétrer dans les coffrets des tableaux par le dessus, le dessous ou les côtés.
- .2 Loger le câblage et les tubes se trouvant à l'intérieur des coffrets dans des chemins de câbles, ou les agraffer individuellement au fond des coffrets.

-
- .3 Bien identifier les câbles et les conduits.
- 3.4 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 indiqués.
- 3.5 PRESSOSTATS,
PRESSOSTATS
DIFFÉRENTIELS ET
CAPTEURS
- .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.
- 3.6 TRANSDUCTEURS
DE COURANT/PRESSION
- .1 Installer un manomètre à la sortie des transducteurs de courant/pression.
- 3.7 MANOMÈTRES À
AIR COMPRIMÉ
- .1 Monter un manomètre sur les appareils pneumatiques, y compris les transducteurs courant/pression, les positionneurs de veilleuse, les organes de commande de moteur, les contacteurs, les relais, les vannes et les positionneurs de registre et de vanne.
- .2 Monter un manomètre à la sortie des organes pneumatiques reliés aux régulateurs et aux boîtiers auxiliaires.
- 3.8 IDENTIFICATION
DES ÉLÉMENTS
- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGÉ - Identification du matériel.
- 3.9 POSTES DE
MESURE DU DÉBIT
D'AIR
- .1 Protéger les postes de mesure du débit jusqu'à ce que le nettoyage des conduits d'air soit terminé.
- 3.10 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 - SGÉ - Démarrage,

vérification et mise en service.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie
 - .1 IM250005-2009 : Lignes directrices pour la conception des systèmes de gestion de l'énergie.

1.2 SÉQUENCEMENT

- .1 Le SAI peut entraîner le démarrage manuel ou automatique de tout le matériel. Le matériel peut être démarré automatiquement lorsqu'il est en position automatique selon l'horaire qui a été programmé dans le SAI. Tous les points de consigne d'être opérateur réglable
- .2 Appareils de traitement de l'air intérieurs : pour les schémas et la liste des points, consulter les dessins M26 et M38.
 - .1 Les registres d'air neuf et d'air repris doivent moduler au-dessus de la position minimale, en fonction de la température de l'air de soufflage.
 - .2 L'économiseur doit neutraliser la commande du registre à la position d'air neuf minimale (appareil intérieur n° 1 à 15 %, appareil intérieur n° 2 à 20 %, appareil intérieur n° 3 à 15 % et appareil intérieur n° 4 à 30 %) lorsque l'enthalpie de l'air neuf dépasse celle de l'air repris.
 - .3 la température minimale de l'air mélangé doit être réglée à 8 °C;
 - .4 Lorsque la température de l'air neuf est inférieure à la limite de verrouillage du serpentin de chauffage de 4,4 °C et que le ventilateur de soufflage SF-1 fonctionne, la vanne de régulation doit moduler afin de maintenir le point de consigne de la boucle de chauffage établi à 11,1 °C. Lorsque la température de l'air neuf est supérieure à la limite de verrouillage du chauffage de 4,4 °C ou que le ventilateur ne fonctionne pas, la vanne de chauffage doit se fermer.
 - .5 La pompe du serpentin de chauffage

doit se mettre en marche lorsque la vanne de régulation a commencé à s'ouvrir ou lorsque la température de l'air neuf est inférieure à 4,0 °C; la vanne doit demeurer en position ouverte lorsque la température de l'air neuf est inférieure à 4,0 °C. La protection contre le gel doit entraîner l'arrêt du ventilateur de soufflage SF-1 lorsque la température à la sortie du serpentin de chauffage descend sous 3,0 °C et elle doit transmettre une alarme au SAI. Les registres d'air neuf doivent se fermer entièrement et la vanne de chauffage doit rester ouverte; la pompe doit demeurer en état de fonctionner.

- .6 Le système de refroidissement doit fonctionner lorsque le ventilateur de soufflage SF-1 fonctionne en mode occupé et que le débit d'eau réfrigérée a été confirmé. La vanne du serpentin de refroidissement doit être modulée à partir du capteur de température de l'air de soufflage. Le point de consigne de la boucle de refroidissement doit être réinitialisé par le SAI à une valeur située entre 10 °C et 20 °C en surveillant le débit d'air de soufflage. Au moment du démarrage du ventilateur, le point de consigne du refroidissement doit être égal au point de consigne réglable au démarrage établi à 13,5 °C pour une période de 20 minutes. Si le débit de l'air de soufflage dépasse ses limites inférieure ou supérieure, le point de consigne du refroidissement sera alors réinitialisé pour une température plus basse ou plus élevée de 0,5 °C à tous les 20 minutes jusqu'à ce que le débit de l'air de soufflage soit situé à l'intérieur de ses limites. Les points de consigne, périodes et valeurs sont tous réglables.

- .7 La vanne de régulation de l'humidificateur doit être modulée par la moyenne des capteurs d'humidité d'air repris et d'humidité ambiante afin de maintenir le point de consigne de l'humidité relative. L'humidité de l'air de soufflage ne doit pas dépasser 80 % d'humidité

relative. Au cours des heures d'inoccupation, l'humidification doit être verrouillée hors circuit. Le point de consigne de l'humidité relative doit être réglable afin d'être assorti aux conditions suivantes :

- .1 température de l'air neuf de -20 % et point de consigne de l'humidité relative de 25 %
- .2 température de l'air neuf de 5 % et point de consigne de l'humidité relative de 30%.
- .8 Le point de consigne de l'air de soufflage doit être de 18 % en hiver et de 14 % en été.
- .9 Les conditions du filtre doivent être surveillées au SAI par le biais du capteur de variation de pression.
- .10 La demande de démarrage/d'arrêt du ventilateur de soufflage SF-1 doit être faite en fonction des appels provenant du contrôleur du réseau. Il faut retarder le démarrage le matin jusqu'à ce que la séquence de réchauffement du matin des appareils périphériques soit terminée.
- .11 Lorsque tous les ventilateurs des appareils de traitement de l'air sont arrêtés, les registres d'air neuf principaux et d'air vicié doivent être fermés.
- .12 Le mécanisme d'entraînement de la commande de vitesse variable du ventilateur de soufflage doit être modulé à partir du capteur de pression statique en conduit.
- .13 Les registres doivent moduler en position ouverte/fermée selon les exigences pour conserver le point de consigne du dioxyde de carbone.
- .14 La commande du ventilateur de soufflage doit être neutralisée par le capteur de pression statique à maximum lorsque le point de consigne est dépassé. L'appareil doit continuer de fonctionner tout en maintenant son point de consigne maximum.
- .15 Sur l'appareil intérieur, prévoir un sommaire graphique du pourcentage d'ouverture des boîtes à volume d'air variable qui sont reliées à l'appareil de traitement de l'air correspondant. Ces renseignements aideront à l'opérateur à régler le

point de consigne de l'air de soufflage selon les besoins. Le sommaire doit comporter les renseignements suivants :

- .1 Nombre de boîtes < 30 %
- .2 Nombre de boîtes > 70 %
- .3 Nombre total de boîtes.

.3 Appareil de traitement de l'air 21 :

- .1 La température de soufflage durant l'été doit être maintenue en faisant moduler les registres d'air mélangé et le compresseur à détente directe en séquence, conformément avec la valeur la plus élevée relevée par le capteur de température ambiante. La température de l'air de soufflage en été doit être d'au moins 10 °C lorsque la température ambiante maximale est de 25 °C; la température de l'air de soufflage en été doit être d'au plus 15 °C lorsque la température ambiante minimale est de 18 °C.
- .2 Lorsque la température de l'air neuf dépasse 24 °C, les registres d'air mélangé doivent revenir à leur position minimale qui a été calculée.
- .3 La température de l'air de soufflage en hiver doit être variable, selon la température minimale détectée par le capteur d'ambiance, à l'aide d'une commande du thyristor. La température de soufflage maximale en hiver doit être de 37 °C lorsque la température ambiante la plus basse est de 18 °C. La température de soufflage minimale en hiver doit être de 20 °C lorsque la température ambiante la plus élevée est de 25 °C.
- .4 Le taux d'humidité de l'air repris doit être maintenu en faisant moduler la vanne de régulation. Le point de consigne de l'humidité relative doit être réglable en fonction des conditions suivantes :
 - .1 température de l'air neuf de -20 °C et point de consigne de l'humidité relative de 25 %
 - .2 température de l'air neuf de 5 °C et point de consigne de l'humidité relative de 30%.
- .5 Le thermostat à maximum situé dans l'air repris doit provoquer l'arrêt du système lorsque la température de l'air repris dépasse 57 °C.

- .6 Le thermostat à minimum doit provoquer l'arrêt du système si la température de l'air mélangé descend sous 3 °C. Les registres d'air neuf doivent se fermer et les ventilateurs doivent s'arrêter.
 - .7 Durant les heurs d'inoccupation, les registres d'air mélangé doivent être en mode de recirculation complète.
 - .8 Les conditions du filtre doivent être surveillées au SAI par le biais du capteur de variation de pression.
 - .9 Le mécanisme d'entraînement de la commande de vitesse variable du ventilateur de soufflage doit être modulé à partir du capteur de pression statique en conduit.
 - .10 La commande du ventilateur de soufflage doit être neutralisée par le capteur de pression statique à maximum lorsque le point de consigne est dépassé. L'appareil doit continuer de fonctionner tout en maintenant son point de consigne maximum.
 - .11 La demande de démarrage/d'arrêt du ventilateur de soufflage doit être faite en fonction des appels provenant du contrôleur du réseau. Il faut retarder le démarrage le matin jusqu'à ce que la séquence de réchauffement du matin des appareils périphériques soit terminée.
 - .12 Lorsque tous les ventilateurs des appareils de traitement de l'air sont arrêtés, les registres d'air neuf principaux et d'air vicié doivent être fermés.
- .4 Appareils de traitement de l'air périphériques : pour les schémas et la liste des points, consulter les dessins M27 et M38.
- .1 Le mode de réchauffement du matin a lieu lorsque la température de l'air repris descend sous 17 °C. Au cours de la période de réchauffement du matin, faire démarrer les ventilateurs éjecteurs de soufflage et de reprise. Les vannes, les registres et les pompes doivent être activés. La température de l'air de soufflage doit être réinitialisée linéairement par rapport à la température de l'air neuf en faisant moduler les vannes des serpentins de

chauffage et de refroidissement en séquence. En mode de chauffage, lorsque la température de l'air neuf est de -6,7 °C, la température de l'air de soufflage doit être de 48,8 °C; lorsque la température de l'air neuf est de 21,1 °C, la température de l'air de soufflage doit être de 26,7 °C. En mode de refroidissement, lorsque la température de l'air neuf est de 25,6 °C, la température de l'air de soufflage doit être de 23,9 °C; lorsque la température de l'air neuf est de 32,2 °C, la température de l'air de soufflage doit être de 12,8 °C.

- .2 Au cours de la période estivale, maintenir la température de l'air de soufflage ainsi :
 - .1 la température de l'air de soufflage doit être maintenue à 12,8 °C en faisant moduler les registres et la vanne du serpentin de refroidissement en séquence;
 - .2 l'économiseur doit neutraliser la commande du registre à la position d'air neuf minimale lorsque l'enthalpie de l'air neuf dépasse celle de l'air repris;
 - .3 la température de l'air mélangé doit varier en fonction des calculs établis afin de produire la quantité minimale d'air neuf en tout temps. Le réglage minimal doit être de 4 000 l/s pour les appareils périphériques AHU-1 et AHU-2 et de 3 000 l/s pour l'appareil périphérique AHU-3. Ces vannes doivent pouvoir être réglées par l'opérateur.
- .3 La température de l'air de soufflage en hiver doit être maintenue de la façon suivante :
 - .1 Au cours de la période hivernale, la température de l'air de soufflage doit être maintenue à 13 °C en faisant moduler les registres et la vanne du serpentin de chauffage en séquence. Les capteurs d'air mélangé doivent produire le pourcentage minimal d'air

- neuf en tout temps selon les calculs effectués.
- .2 Durant les heures nocturnes, l'appareil sera ordinairement arrêté sauf lorsque la moyenne de la température ambiante sur n'importe quel étage descend sous 15 °C; à ce moment, l'appareil périphérique doit se mettre en marche. Les registres d'air neuf doivent être entièrement fermés et l'appareil doit maintenir une température d'air de soufflage de 48,8 °C. Dans ce mode, les ventilateurs de reprise doivent aussi faire recirculer l'air dans l'édifice. Les appareils arrêteront lorsque la température ambiante sera de plus de 18 °C.
- .4 La vanne de l'humidificateur doit être modulée par la moyenne des capteurs d'humidité de l'air repris et de l'humidité ambiante afin de maintenir le point de consigne de l'humidité relative. L'humidité de l'air de soufflage ne doit pas dépasser 80 % d'humidité relative. Au cours des heures d'inoccupation, l'humidification doit être verrouillée hors circuit. Le point de consigne de l'humidité relative doit être établi en fonction de la température de l'air neuf de la façon suivante :
- .1 lorsque la température extérieure est de -20 °C, le point de consigne de l'humidité relative doit être à 25 % d'humidité relative;
- .2 lorsque la température extérieure est de 5,0 °C, le point de consigne de l'humidité relative doit être à 30 % d'humidité relative.
- .5 Les conditions du filtre doivent être surveillées au SAI par le biais du capteur de pression différentielle.
- .6 Les registres doivent moduler en position ouverte/fermée selon les exigences pour conserver le point de consigne du dioxyde de carbone.
- .7 La protection contre le gel doit entraîner l'arrêt de l'appareil lorsque le capteur à minimum descend

sous 3,0 °C et elle doit transmettre une alarme au SAI. Les registres d'air neuf doivent se fermer complètement et la vanne de chauffage doit rester ouverte.

- .5 Boîtes à volume d'air variable et commande de l'éjectoconvecteur : pour les schémas et la liste des points, consulter le détail 1 sur le dessin M31 et le dessin M45.

- .1 Boîte à volume d'air variable seulement :

- .1 Le registre de la boîte à volume d'air variable module afin de maintenir le point de consigne de la température ambiante.

- .2 Boîte à volume d'air variable avec éjectoconvecteur :

- .1 Le registre de la boîte à volume d'air variable module afin de maintenir le point de consigne de la température ambiante.

- .2 La vanne de régulation de l'éjectoconvecteur module le débit d'eau réfrigérée dans le mode de refroidissement durant la saison estivale afin de maintenir le point de consigne de la température ambiante.

- .3 La vanne de régulation de l'éjectoconvecteur module le débit de l'eau de chauffage en mode de chauffage durant la saison hivernale afin de maintenir le point de consigne de la température ambiante.

- .4 Le fonctionnement de la vanne de régulation de l'éjectoconvecteur doit être inversé au moment de la commutation en mode été/hiver.

- .5 Tableau suivant indique les Boîte à volume d'air variable avec éjectoconvecteur contrôlées par le même contrôleur:

Plancher	Ouest	Sud	Est	Nord
2	X	X		
3	X	X		
4	X	X		
5	X	X		
6	X	X		
7	X	X	X	
8	X	X	X	

9	X	X	X
10	X	X	
11	X	X	
12	X	X	
13	X	X	
14	X	X	
15	X	X	
16	X	X	
17	X	X	
18	X	X	
19	X	X	
20	X	X	
21	X	X	

- .6 Commande individuelle du volume pour chaque étage : pour les schémas et la liste des points, consulter les dessins M28 et M39.
 - .1 Le poste de régulation du débit doit surveiller le débit d'air repris provenant de chaque étage.
 - .2 Le capteur de pression statique situé dans le conduit d'air repris sur chaque étage doit maintenir une pression négative de 38 Pa par rapport à l'extérieur.
 - .3 Les registres d'air repris sur chaque étage doivent moduler selon les besoins pour maintenir le point de consigne de la pression statique.

- .7 Généralités concernant les ventilateurs d'extraction et de reprise : pour les schémas et la liste des points, consulter les dessins M28 et M39.
 - .1 Les ventilateur de reprise (RF-1 et RF-2) doivent être mis en marche par le SAI et ils doivent fonctionner lorsqu'un des appareils périphériques ou intérieurs fonctionne.
 - .2 Le capteur de pression statique situé dans la gaine au 10^e étage doit surveiller la pression dans la gaine d'air repris. Le capteur de pression statique dans le foyer doit maintenir une pression de 25 Pa par rapport à l'extérieur. Ce capteur doit être raccordé aux deux ventilateurs de reprise. Lorsque la pression augmente dans le foyer, les pales directionnelles de l'air repris doivent moduler en position ouverte. Lorsque la pression dans le foyer continue d'augmenter, le ventilateur d'extraction (EF-1) doit démarrer et faire moduler les pales jusqu'à ce

- que le point de consigne de la pression dans le foyer soit atteint. Lors du démarrage du ventilateur EF-1, une alarme doit être transmise au SAI. Le ventilateur EF-1 doit s'arrêter lorsque le point de consigne dans le foyer est atteint.
- .3 Le registre d'évacuation de la construction hors-toit doit moduler afin de maintenir une pression de 25 Pa dans le plénum de reprise principal par rapport à l'extérieur. Le registre d'évacuation doit moduler tant et aussi longtemps qu'un des ventilateurs de soufflage fonctionne.
- .4 Le registre d'évacuation d'air vicié du sous-sol du côté ouest est câblé dans le but de s'ouvrir dans les conditions suivantes :
- .1 lorsque le ventilateur d'extraction de la salle des transformateurs est en marche;
 - .2 lorsque le ventilateur d'extraction du sous-sol est en marche;
 - .3 lorsqu'il y a un refroidissement par une source naturelle au rez-de-chaussée;
 - .4 lorsque le ventilateur d'extraction de la salle des génératrices est en marche.
- .8 Appareil de traitement de l'air au rez-de-chaussée : pour les schémas et les listes des points, consulter les dessins M29, M30 et M40.
- .1 Lors de la signalisation du démarrage, le registre d'air neuf doit s'ouvrir.
 - .2 Lorsque le commutateur contact est actionné, le ventilateur de soufflage doit se mettre en marche.
 - .3 Le ventilateur de reprise doit démarrer avec un retard d'une minute.
 - .4 La température de l'air de soufflage doit être variable en faisant moduler les vannes des serpentins de refroidissement et de chauffage et les registres d'air neuf et d'air repris en séquence. En mode 'été', la vanne à trois voies du serpentín de refroidissement doit rester ouverte. La température de l'air de soufflage doit varier en fonction de l'horaire suivant :
 - .1 Point de consigne de l'air de

- soufflage : en hiver, au moins 20°C; température ambiante en hiver d'au moins 15 °C.
- .2 Point de consigne de l'air de soufflage : en hiver, au plus 30°C; température ambiante en hiver d'au plus 25 °C.
- .3 Point de consigne de l'air de soufflage : en été, au moins 13°C; température ambiante en été d'au moins 12 °C.
- .4 Point de consigne de l'air de soufflage : en été, au plus 20°C; température ambiante en été d'au plus 30 °C
- .5 La pompe à glycol doit démarrer lorsque la vanne du serpentin de chauffage commence à s'ouvrir et continuer de fonctionner lorsque la température de l'air neuf est inférieure à 4,0 °C.
- .6 Le thermostat à minimum doit provoquer l'arrêt du système si la température de l'air mélangé descend sous 3 °C. Les registres d'air neuf doivent se fermer complètement, la vanne du serpentin de chauffage doit rester ouverte et la pompe à glycol doit continuer de fonctionner.
- .7 Le thermostat de limite haute température doit provoquer l'arrêt du système si la température de l'air repris dépasse 57 °C.
- .8 Les vannes à trois voies du serpentin réchauffeur de la zone doivent être commandées par des capteurs d'ambiance distincts.
- .9 Ventilateurs d'extraction : pour les schémas et la liste des points, consulter le détail 2 sur le dessin M31 et le dessin M45.
- .1 Ventilateurs d'extraction des salles de toilettes :
- .1 Le SAI doit entraîner le démarrage/l'arrêt du ventilateur d'extraction en fonction de l'horaire établi.
- .2 Lorsque le ventilateur démarre, le registre motorisé s'ouvre.
- .3 Lorsque le ventilateur s'arrête, le registre motorisé se ferme.
- .4 Le SAI doit surveiller l'état du ventilateur.
- .2 Ventilateurs d'extraction des fumées, ventilateurs de cuisine, ventilateur

d'extraction de la salle des transformateurs et ventilateur d'extraction de la salle des génératrices :

- .1 Lorsque le ventilateur démarre, le registre motorisé s'ouvre.
 - .2 Lorsque le ventilateur s'arrête, le registre motorisé se ferme.
 - .3 Le SAI doit surveiller uniquement l'état du ventilateur.
- .10 Aérotherme sous habillage au rez-de-chaussée : pour les schémas, consulter le détail 3 sur le dessin M31.
- .1 L'aérotherme sous habillage est actionné par un thermostat situé à l'entrée principale au rez-de-chaussée.
 - .2 L'aérotherme sous habillage ne doit pas être commandé ni surveillé par le SAI.
- .11 Appareil de traitement de l'air DEOC AHU-1 et appareil d'air de compensation MUA-1 : pour les schémas et la liste des points, consulter les dessins M32 et M41.
- .1 Appareil de traitement de l'air AHU-1 :
 - .1 Le système se met en marche selon l'horaire d'occupation établi.
 - .2 Au démarrage du ventilateur, son état est surveillé et un signal d'alarme est transmis au SAI lors de la détection d'un défaut.
 - .3 Lorsque le système est mis en marche, l'humidificateur peut alors fonctionner. L'humidificateur est modulé par les capteurs d'humidité de la pièce.
 - .4 Le capteur d'humidité au refoulement agit comme un dispositif à maximum et assure la commande de l'humidificateur afin de maintenir un taux d'humidité inférieur à 85 %.
 - .5 Le fonctionnement du refroidissement mécanique doit être contrôlé afin de pouvoir maintenir la température ambiante moyenne au point de consigne.
 - .6 L'état du condenseur est

- transmis au SAI et une alarme est déclenchée lorsqu'il y a détection d'un défaut.
- .7 Le capteur de température de l'air de soufflage agit comme un dispositif à minimum et à maximum, et transmet un signal d'alarme au SAI.
 - .8 Un contact d'alarme incendie transmet un signal d'alarme au SAI lors de la détection de fumée. Dans ces cas, tous les éléments composants des systèmes sont désactivés.
- .2 Appareil d'air de compensation MUA-1 :
- .1 L'appareil d'air de compensation fonctionne selon l'horaire d'occupation établi. L'appareil MUA-1 peut fonctionner uniquement si l'appareil de traitement de l'air AHU-1 fonctionne. Lorsque le ventilateur SF-1 est mis en marche, son état est surveillé et un signal d'alarme est transmis au SAI lors de la détection d'un défaut.
 - .2 Le registre d'air neuf s'ouvre lorsque le système est mis sous tension.
 - .3 Le serpentin de chauffage électrique est contrôlé afin de pouvoir maintenir la température de l'air qui entre dans l'appareil AHU-1. L'état du serpentin de chauffage électrique est transmis au SAI et une alarme est déclenchée s'il y a détection d'un défaut.
 - .4 Le capteur de température de l'air de soufflage agit comme un dispositif à minimum et à maximum et transmet un signal d'alarme au SAI.
 - .5 Un contact d'alarme incendie transmet un signal d'alarme au SAI lorsqu'il y a détection de fumée. Dans ces cas, tous les éléments composants des systèmes sont désactivés.
- .12 Condenseur et système d'eau réfrigérée : pour les schémas et les listes des points, consulter les dessins M33, M42 et M43.
- .1 Refroidisseur :

- .1 Au cours d'un fonctionnement normal, la vanne de régulation du refroidisseur doit être ouverte et le refroidisseur doit être mis en marche en même temps que les pompes connexes et la tour de refroidissement.
- .2 Lorsque le refroidisseur qui fonctionne ne peut répondre à la demande en raison du débit de la pompe ou du débit admissible maximal de l'évaporateur ou si le refroidisseur ne peut atteindre le point de consigne de l'eau réfrigérée, le deuxième refroidisseur doit alors se mettre en marche.
- .3 La température de l'eau d'alimentation doit être surveillée. Lorsque la température dépasse le point de consigne de 1 °C pour une période de 30 minutes, le deuxième refroidisseur doit alors se mettre en marche.
- .4 Le contrôleur du refroidisseur de l'usine doit assumer les fonctions suivantes :
 - .1 s'assurer que le taux de changement dans le débit de l'eau réfrigérée demeure dans les limites du refroidisseur;
 - .2 s'assurer que le débit dans le refroidisseur est supérieur à la limite minimale acceptable;
 - .3 s'assurer que le refroidisseur qui fonctionne est déchargé au besoin et que la vanne du deuxième refroidisseur s'ouvre lentement pour éviter un changement brusque de débit.
- .5 Le calorimètre (compteur de BTU) doit permettre de déterminer le débit dans le refroidisseur.
- .6 Les limites du débit dans le refroidisseur doivent rester dans les limites minimales et maximales qui sont recommandées par le fabricant du refroidisseur.

- .7 Lorsque c'est possible, il faut faire fonctionner deux refroidisseurs en même temps à la plus basse vitesse si l'énergie totale consommée est moindre.
- .8 Le système de ventilation et de surveillance de la réfrigération doit être intégré dans le SAI.
- .2 Système d'eau du condenseur
 - .1 La tour de refroidissement est mise en service lorsqu'un des refroidisseurs est en marche. Les ventilateurs de la tour de refroidissement doivent moduler afin de maintenir le point de consigne minimal de l'évacuation de l'eau de la tour en fonction de la température à l'entrée de l'eau du condenseur la plus basse.
 - .2 Lorsque la demande est peu élevée, une des tours de refroidissement doit être arrêtée et la vanne de sectionnement doit se fermer. Le système doit fonctionner à l'aide d'une tour uniquement jusqu'à ce que l'augmentation de la demande soit suffisante pour justifier le fonctionnement de la deuxième tour.
 - .3 Si la demande de la tour est réduite et que la température de l'eau d'évacuation est toujours basse, la dérivation entre le retour et l'alimentation du condenseur doit être modulée afin de maintenir la température de l'eau en aval de la dérivation.
 - .4 Une pompe d'eau du condenseur doit fonctionner lorsqu'un refroidisseur fonctionne; les deux pompes doivent fonctionner lorsque les deux refroidisseurs sont en marche. Les pompes doivent présenter une séquence de démarrage en rotation afin d'équilibrer les cycles de fonctionnement. La vitesse de la pompe doit être modulée afin de maintenir une différence de température adéquate entre

l'eau à l'entrée et à la sortie du condenseur du refroidisseur. Il faut maintenir une différence de température minimum pour assurer le débit minimum. Les pompes doivent être en mesure de moduler sous ce point de consigne de la pression.

.3 Système d'eau réfrigérée :

.1 Le refroidisseur doit moduler pour satisfaire la demande en refroidissement. Le SAI communique avec le refroidisseur par l'intermédiaire du réseau BACnet. Il y a également des points de commande câblés pour le démarrage/l'arrêt du refroidisseur, la réinitialisation du refroidisseur et l'alarme du refroidisseur dans le cas d'une défaillance de la communication.

.2 Lorsque la demande est peu élevée, un des refroidisseurs doit s'arrêter et les vannes de sectionnement doivent être fermées. Un des refroidisseurs doit fonctionner seul jusqu'à ce que la charge ne puisse être satisfaite par un seul appareil. Les refroidisseurs doivent présenter une séquence en rotation afin d'équilibrer les cycles de fonctionnement. Un refroidisseur ne peut fonctionner pour une période de plus de 200 heures consécutives. Après cette période de 200 heures, le refroidisseur principal doit s'arrêter et le refroidisseur auxiliaire doit prendre la relève.

.3 Une pompe d'eau réfrigérée doit fonctionner lorsqu'un refroidisseur fonctionne; les deux pompes doivent fonctionner lorsque les deux refroidisseurs sont en marche. Les pompes doivent présenter une séquence de démarrage en rotation afin d'équilibrer les cycles de fonctionnement. La vitesse de

la pompe doit être modulée afin de maintenir une consommation d'énergie optimale à l'emplacement terminal des appareils.

- .13 Réseau d'alimentation en eau secondaire :
pour les schémas et la liste des points,
consulter les dessins M34 et M44.
 - .1 Été
 - .1 À une température de -6,7 °C, une commande d'inversion de cycle manuelle doit être émise.
 - .2 La vanne de vapeur de l'échangeur de chaleur doit se fermer.
 - .3 La circulation dans le réseau d'alimentation en eau secondaire doit se poursuivre jusqu'à ce que la température de l'eau de retour provenant des éjectoconvecteurs descende jusqu'à 33 °C.
 - .4 La soupape de dérivation doit moduler pour laisser passer l'eau réfrigérée; la température de l'eau réfrigérée se rendant aux éjectoconvecteurs doit être maintenue à 12,2 °C.
 - .5 Les pompes doivent fonctionner selon l'horaire établi.
 - .2 Hiver :
 - .1 À une température de 7 °C, une commande d'inversion de cycle manuelle doit être émise.
 - .2 La soupape de dérivation doit être ouverte vers le circuit de l'échangeur de chaleur.
 - .3 L'eau de chauffage vers les éjectoconvecteurs doit être variée en faisant moduler la soupape de vapeur sur l'échangeur de chaleur en fonction de la température de l'air neuf de la façon suivante :
 - .1 à une température extérieure de 4,4 °C, la température du réseau d'alimentation en eau secondaire doit être maintenue à 51,7°C;
 - .2 à une température extérieure de 28,9 °C, la température du réseau

- d'alimentation en eau
secondaire doit être
maintenue à 71,1°C.
- .4 Les pompes doivent fonctionner
en alternance (pompe
principale/pompe auxiliaire ou
de relève).
- .14 Chauffage périphérique au rez-de-chaussée :
pour les schémas et la liste des points,
consulter les dessins M35 et M44.
- .1 Les pompes P-1, P-2 et P-3 doivent
être mises en marche manuellement par
le SAI.
- .2 La température de l'alimentation en
eau de l'échangeur de chaleur doit
être maintenue à 82,2 ° en faisant
moduler la vanne de vapeur.
- .3 La vanne à trois voies doit permettre
de maintenir la température de
rayonnement ainsi :
- .1 à une température de l'air neuf
de -34,4 °C, la température de
l'eau de rayonnement doit être
maintenue à 82,2 °C;
- .2 à une température de l'air neuf
de 7,2 °C, la température de
l'eau de rayonnement doit être
maintenue à 37,8 °C.
- .4 Les capteurs de pression doivent
faire moduler la vanne de régulation
pour maintenir le point de consigne
de la pression.
- .15 Mise en pression de la gaine d'ascenseur de
l'immeuble de grande hauteur : pour les
schémas et la liste des points, consulter
les dessins M36 et M45.
- .1 Les ventilateurs de soufflage SF-1 et
SF-2 et le ventilateur d'extraction
EF-1 doivent être surveillés par le
SAI.
- .2 Le thermostat d'ambiance à action
inversée doit provoquer l'ouverture
des registres d'air neuf et
d'évacuation d'air vicié et faire
démarrer le ventilateur d'extraction
EF-1 lorsque la température atteint
26 °C et il doit entraîner la
fermeture des registres et l'arrêt du
ventilateur lorsque la température
descend sous ce point de consigne.
- .3 Un lien fusible dans le conduit d'air
et le système de détection de fumée
doit également provoquer l'ouverture
des registres d'air neuf et

- d'évacuation d'air vicié et entraîner le démarrage du ventilateur d'extraction EF-1 lorsque la température est élevée ou qu'il y a détection de fumée.
- .4 les vannes électropneumatiques qui sont câblées au système d'alarme incendie de l'édifice doivent provoquer l'ouverture des registres d'air neuf et commencer à mettre en pression les ventilateurs SF-1 et SF-2 s'il y a un incendie.
- .5 Dans le cas d'une panne de courant, tous les registres doivent s'ouvrir.
- .16 Mise en pression de la gaine d'ascenseur de l'immeuble bas et ventilation : pour les schémas et la liste des points, consulter les dessins M37 et M46.
- .1 Le ventilateur de soufflage et le ventilateur d'extraction doivent être surveillés par le SAI.
- .2 Dans le cas d'un incendie ou de la détection de fumée dans le conduit, le système de mise en pression verrouillé au système d'alarme de l'édifice doit provoquer le démarrage du ventilateur de soufflage SF-1, ouvrir le registre d'air neuf A et fermer le registre de mélange B et le registre d'admission C de la construction hors-toit. Les registres E et F doivent se fermer, le registre de reprise d'air G de l'évacuation de fumée dans la gaine doit s'ouvrir, le registre d'évacuation D doit se fermer et le ventilateur de reprise RF-1 doit s'arrêter.
- .3 Lors du fonctionnement normal au cours de la journée, le ventilateur de soufflage SF-1 et le ventilateur d'extraction RF-1 doivent fonctionner avec un verrouillage câblé; le thermostat pour air repris doit faire moduler les registres de mélange, d'air neuf, d'évacuation d'air vicié et d'admission de la construction hors-toit afin de maintenir une température de 24 °C. Le contrôleur de la température d'air neuf doit choisir le registre d'air neuf ou le registre d'admission de la construction hors-toit en fonction d'une température d'inversion de cycle de 25 °C.

- .4 Au cours d'un fonctionnement durant les heures nocturnes, le SAI doit entraîner l'arrêt des ventilateurs de soufflage et de reprise SF-1 et RF-1 et le registre d'évacuation de fumée G doit rester fermé. Lors de la détection d'un incendie ou de fumée, le système doit être neutralisé et il doit respecter la séquence décrite au paragraphe 2.

- .17 Chauffe-eau domestique
 - .1 La vanne de vapeur doit moduler selon les exigences pour maintenir le point de consigne de la température à l'intérieur du réservoir d'eau chaude.

- .18 Pompes de puisard sanitaires
 - .1 Toutes les pompes de puisard sanitaires dans l'édifice doivent être raccordées au SAI aux fins de surveillance de l'état.

- .19 Pompes de puisard des eaux pluviales
 - .1 Toutes les pompes de puisard des eaux pluviales dans l'édifice doivent être raccordées au SAI aux fins de surveillance de l'état.

- .20 Panne de courant
 - .1 Lors d'une panne de courant, tout le matériel doit être arrêté.
 - .2 Lors du retour du signal de l'alimentation normale, tout le matériel doit être soumis à la procédure de mise en marche du matin. Le matériel ne doit pas revenir à l'état de fonctionnement existant avant la panne de courant.

- .21 Alarme incendie
 - .1 Lors d'un signal d'alarme incendie, tout le matériel non essentiel doit être arrêté.
 - .2 Le matériel lié à l'alarme incendie (ventilateurs de mise en pression de la cage d'escalier SF-9 et SF-10) et les ventilateurs de mise en pression des ascenseurs (SF-1, SF-2 et SF-3 et les ventilateurs d'extraction verrouillés) doivent être mis en marche.
 - .3 Lors de la réinitialisation du signal d'alarme incendie, tout le matériel doit être soumis à la procédure de

mise en marche du matin. Le matériel ne doit pas revenir à l'état de fonctionnement existant avant la panne de courant.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 SANS OBJET</u>	.1	Sans objet.
-----------------------	----	-------------

PARTIE 3 - EXÉCUTION

<u>3.1 SANS OBJET</u>	.1	Sans objet.
-----------------------	----	-------------

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

- | | | |
|--|----|--|
| <u>1.1 Généralités</u> | .1 | La présente section comprend des prescriptions communes aux diverses sections de la Division 26 et s'ajoute aux prescriptions générales énoncées à la Division 01. |
| <u>1.2 Codes et normes</u> | .1 | Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1-09. |
| | .2 | Utiliser les abréviations des termes électrotechniques données à la norme CSA Z85-1983. |
| | .3 | Se conformer aux normes de certification de la CSA et aux bulletins d'électricité qui sont en vigueur au moment de la présentation de l'appel d'offres. |
| | .4 | Lorsque les prescriptions du présent devis sont plus sévères que celles des normes susmentionnées, le devis a priorité. |
| <u>1.3 Entretien, mise en marche et exploitation</u> | .1 | Instruire le Représentant du Ministère et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien du matériel. |
| | .2 | Retenir et défrayer les services d'un ingénieur détaché de l'usine du fabricant pour surveiller la mise en marche de l'installation, pour vérifier et régler les divers éléments. |
| | .3 | Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre l'installation en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation soit familier avec tous les aspects de l'entretien et du fonctionnement de l'équipement. |
| <u>1.4 Tensions nominales</u> | .1 | Les tensions de fonctionnement doivent être conformes à la norme CAN3-C235-83. |
| | .2 | Les moteurs, les appareils de chauffage électriques, les dispositifs de commande 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. Le matériel doit pouvoir fonctionner sans subir de dommages, dans les conditions extrêmes définies dans cette norme.

1.5 Droits, permis et inspection

- .1 Soumettre au Service d'inspection des installations électriques et au distributeur d'électricité le nombre voulu d'exemplaires des dessins et des devis pour leur permettre de les étudier et de les approuver avant le début des travaux.
- .2 Acquitter tous les frais connexes.
- .3 Les dessins et les devis requis par le Service d'inspection des installations électriques et le distributeur d'électricité seront fournis gratuitement par le Représentant du Ministère.
- .4 Informer le Représentant du Ministère des modifications exigées par le Service des inspections des installations électriques avant d'apporter un changement quelconque aux dessins ou aux devis.

1.6 Matériel et équipement

- .1 Fournir les matériaux et le matériel conformément aux prescriptions de la section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Le matériel et l'équipement doivent être homologués par la CSA. Dans les cas où il n'existe d'autre choix que de fournir de l'équipement non homologué par la CSA, obtenir l'approbation préalable du Service d'inspection des installations électriques.
- .3 Les tableaux de commande et les éléments constitutifs doivent être assemblés en usine.

- 1.7 Moteurs électriques, appareils et commandes
- .1 La filerie de commande et les conduits seront fournis aux termes de la Division 26, à l'exception des conduits, de la filerie et des connexions fonctionnant sous une tension inférieure à 50 V et relatifs aux systèmes de commande prescrits à la Division 23 et indiqués sur les dessins de mécanique.
 - .2 Coordonner les travaux d'électricité requis avec la Division 23 quant à la fourniture, à l'installation et à la mise en œuvre d'un nouveau système d'automatisation des immeubles.

- 1.8 Finition
- .1 Finir en atelier les surfaces des enveloppes métalliques; appliquer un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur et au moins deux couches de peinture-émail de finition.
 - .2 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours d'expédition et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.
 - .3 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et leur appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

- 1.9 Désignation du matériel
- .1 Pour désigner le matériel électrique, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conçues comme suit.
 - .2 Plaques indicatrices :
 - .1 Plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur à face noire et âme blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis auto-taraudeuses.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES

Format	Dimensions	Nombre de lignes	Hauteur des lettres
Format 1	10 x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm

Format 5	20 x 90 mm	2 lignes	de hauteur Lettres de 5 mm
Format 6	25 x 100 mm	1 ligne	de hauteur Lettres de 12 mm
Format 7	25 x 100 mm	2 lignes	de hauteur Lettres de 6 mm
			de hauteur

- .3 Étiquettes :
 - .1 Sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .4 Les inscriptions sur les plaques indicatrices et sur les étiquettes doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant la fabrication.
- .5 Prévoir en moyenne vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .6 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer le réseau et/ou les caractéristiques de tension.
- .7 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .8 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

1.10 Identification de la filerie

- .1 À l'aide d'un ruban de plastique numéroté ou coloré, marquer de façon permanente et indélébile les deux extrémités des conducteurs de phase de chaque artère et de chaque circuit de dérivation.
- .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 C22.1-09.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur et utilisant les mêmes couleurs pour tout le réseau.

1.11 Identification des conduits et des câbles

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

	Couleur de base	Couleur complémentaire
Jusqu'à 250 V	jaune	
Jusqu'à 600 V	jaune	vert
Jusqu'à 500 V	jaune	bleu
Téléphone	vert	
Autres	vert	bleu
réseaux de communication		
Alarme	rouge	
incendie		
Communication	rouge	bleu
d'urgence		
Autres	rouge	jaune
systèmes de sécurité		

1.12 Terminaisons de filerie

- .1 Les bornes, les cosses et les vis servant à la connexion des fils doivent convenir à des conducteurs en cuivre ou en aluminium.

1.13 Étiquettes des fabricants et de la CSA

- .1 Une fois le matériel installé, les étiquettes des fabricants et de la CSA doivent être bien visibles et lisibles.

1.14 Écrêteaux avertisseurs

- .1 Les écrêteaux avertisseurs doivent être conformes aux exigences du Service d'inspection des installations électriques et à celles du Représentant du Ministère.

- | | | |
|--|----|---|
| 1.15 Installation
des conduits et
des câbles | .1 | 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. |
| | .2 | Les trous pratiqués pour laisser passer les conduits dans la toiture et les murs extérieurs doivent être aménagés avec des solins et étanchéisés. |
| 1.16 Portée
des travaux | .1 | Prévoir des systèmes complets pour les éléments suivants selon les indications sur les dessins et les prescriptions du devis :
.1 Prévoir l'alimentation électrique et le câblage de commande requis pour le Système d'automatisation des immeubles (SAI), selon les exigences, pour produire une installation complète. |
| 1.17 Dossier de
l'ouvrage fini | .1 | Le Représentant du Ministère doit remettre deux (2) jeux de dessins au début de la construction pour permettre à l'Entrepreneur de conserver des dessins d'après exécution à jour. Coordonner les exigences à ce sujet avec celles de la section 01 78 00. |
| | .2 | Conserver un jeu de dessins sur le chantier pour y inscrire les renseignements illustrant les changements apportés et l'installation à tous les jours au cours de la période de construction. À l'achèvement des travaux, transférer les renseignements inscrits sur le jeu laissé sur le chantier sur un jeu propre et remettre ce jeu au Représentant du Ministère aux fins de vérification définitive. |

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | | |
|----------------|----|-------------|
| 2.1 Sans objet | .1 | Sans objet. |
|----------------|----|-------------|

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Sans objet .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- | | | |
|-----------------------|----|---|
| <u>1.1 Références</u> | .1 | CSA C22.2 numéro 65-F2003(C2008),
Connecteurs de fils. |
|-----------------------|----|---|

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | | |
|----------------------|----|--|
| <u>2.1 Matériels</u> | .1 | Connecteurs à pression pour câbles, 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, 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
conduits flexibles, selon les besoins. |

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- | | | |
|-------------------------|----|---|
| <u>3.1 Installation</u> | .1 | Dénuder soigneusement l'extrémité des
conducteurs puis, selon le cas : |
| | .1 | 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 CSA
C22.2 numéro 65-F2003(C2008). |
| | .2 | Poser les connecteurs pour appareils
d'éclairage et les serrer. Remettre
en place le capuchon isolant. |
| | .3 | Appliquer une couche de pâte à joint
à base de zinc sur les épissures des
câbles en aluminium avant de poser
les connecteurs. |
| | .4 | Poser les connecteurs pour boîtes
conformément à la norme CSA E222.2
numéro 18. |

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- | | | |
|------------------------------|----|--|
| <u>1.1 Références</u> | .1 | CSA C22.2 n° 0.3-F2009, Méthodes d'essai des fils et câbles électriques. |
| <u>1.2 Fiches techniques</u> | .1 | Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre. |

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | | |
|--------------------------------|----|---|
| <u>2.1 Filerie du bâtiment</u> | .1 | Conducteurs : torsadés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG. |
| | .2 | Conducteurs de phase neutres et de terre : en cuivre, de grosseur selon les indications, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé chimiquement, conçu pour une tension de 1000 V et du type RW90. |
| <u>2.2 Câblage de commande</u> | .1 | Câbles conçus pour une tension de 600 V : constitués de conducteurs en cuivre recuit toronnés, de grosseur selon les indications, sous isolant en polyéthylène réticulé, du type RW90. |

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- | | | |
|---|----|--|
| <u>3.1 Installation de la filerie du bâtiment</u> | .1 | Poser la filerie comme suit :
.1 dans des conduits, conformément à la section 26 05 34. |
| <u>3.2 Installation des câbles de commande</u> | .1 | Poser les câbles de commande dans les conduits. |

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Références

- .1 ANSI/IEEE 837-2002, Qualifying Permanent Connections Used in Substation Grounding.

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 Électrodes noyées dans le béton : conducteur en cuivre nu, toronné, non étamé, recuit, de grosseur selon les indications et d'au moins 6 m de longueur.
- .3 Tiges-électrodes : acier galvanisé, de 19 mm de diamètre sur 3 m de longueur.
- .4 Plaques-électrodes : cuivre; d'une superficie de 0,2 m², et d'au moins 1,6 mm d'épaisseur.
- .5 Conducteurs de terre : cuivre nu, toronné recuit, de grosseur indiquée.
- .6 Conducteurs de terre sous isolant vert, de type XLPE.
- .7 Barres omnibus de terre : cuivre, dimensions selon les indications, avec supports isolants, fixations et connecteurs.
- .8 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment :
 - .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 Installation -

- .1 Installer un système complet, permanent et

Généralités

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 837-2002, 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 un conducteur de terre distinct pour chaque lampadaire d'éclairage extérieur.
- .9 Disposer les conducteurs de terre en forme radiale et acheminer tous les raccordements directement du côté rue de la conduite d'eau. Éviter les connexions en boucle.

3.2 Mise a 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, bâtis de moteurs, démarreurs, tableaux de commande, ascenseurs et escaliers mécaniques, panneaux de distribution et réseau d'éclairage extérieur.

3.3 Systèmes de

- .1 Effectuer les connexions de mise à la terre

communications

des systèmes de transmission de la voie/d'images/de données, d'alarme incendie et d'intercommunication, comme suit :

- .1 SAI et systèmes de transmission de la voie/d'images/de données : réaliser la mise à la terre conformément aux exigences et aux normes en matière de technologie de l'information et de télécommunication.
- .2 Alarme incendie et intercommunication : selon les indications.

3.4 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.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

- | | | |
|----------------------------------|----|---|
| <u>1.1 Sections
connexes</u> | .1 | Supports et suspensions : section 01 00 10 - Instructions générales. |
| <u>1.2 Généralités</u> | .1 | Supports et fixations : aucun matériel électrique ne doit être assujetti directement aux cloisons sèches; il doit être assujetti aux supports dans les cloisons sèches. |

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | | |
|---------------------------------------|----|---|
| <u>2.1 Supports
profilés en U</u> | .1 | Supports profilés en U, 41 mm x 41 mm, 2,5 mm d'épaisseur, pour pose en saillie, pose suspendue et pose en plafond. |
| <u>2.2 Fabricant</u> | .1 | Fabricants acceptables : Cantruss, Electrovert ou produit de fabrication équivalente. |

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- | | | |
|-------------------------|----|---|
| <u>3.1 Installation</u> | .1 | Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb. |
| | .2 | Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion. |
| | .3 | Attacher l'équipement monté en saillie aux profilés en T de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en T est suffisamment robuste pour en soutenir le poids. |
| | .4 | Soutenir le matériel, les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U. |
| | .5 | Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
.1 Feuillards à un trou en fer malléable |

-
- pour fixer en saillie les conduits et câbles de 50 mm de diamètre ou moins.
- .2 Feuillards à deux 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.
- .6 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 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.
- .7 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.
- .8 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
- .9 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .10 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et l'équipement installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du Représentant du Ministère et du Consultant.
- .11 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.
- .12 Les panneaux électriques, les interrupteurs et les autres pièces d'équipement électriques doivent être aménagés avec des socles ou des supports de montage appropriés. Installer des supports d'angle ou à profilés en U pour supporter le matériel, aux endroits indiqués dans les murs porteurs en carreaux ou sur ces murs,

ou sur les murs qui ne peuvent supporter le matériel.

- .13 En général, les supports doivent être suspendus à partir des pièces rapportées dans l'ouvrage en béton ou à partir des poutres en acier de l'ossature du bâtiment, au moyen de brides de serrage. Prévoir les autres éléments d'angle ou en profilé en U en acier requis entre les poutres pour supporter les conduits.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

<u>1.1 Dessins d'atelier et fiches techniques</u>	.1	Soumettre les dessins d'atelier requis et les fiches techniques concernant les armoires conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
---	----	--

<u>1.2 Références</u>	.1	CAN/CSA C22.2 n° 76-FM92 (C2007), Répartiteurs.
	.2	CSA C22.2 n° 40-FM1989 (C2004), Boîtes de coupe-circuit, de jonction et de tirage.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 Boîtes de jonction et de tirage</u>	.1	Boîtes en acier, soudées, munies de couvercles plats vissés, pour montage en saillie.
	.2	Couvercles ayant un rebord de 25 mm au moins, adaptables aux boîtes de tirage et de jonction montées d'affleurement.

<u>2.2 Armoires</u>	.1	Armoire de type E, en tôle d'acier, pour montage en saillie, munie d'une porte à charnières avec rives repliées par-dessus les côtés, d'une poignée, d'une serrure et d'un loquet.
---------------------	----	--

<u>2.3 Boîtes de répartition</u>	.1	Coffrets en tôle métallique, angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
	.2	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	Fournir au moins trois bornes de réserve pour chaque série de cosses des boîtes de répartition ayant une intensité nominale inférieure à 400 A.

PARTIE 3 - EXÉCUTION3.1 Pose des boîtes
de jonction et de
tirage et
installation des
armoires

- .1 Poser les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés mais faciles d'accès.
- .2 Placer la plaque à bornes dans les armoires de type T, selon les indications.
- .3 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser suffisamment de boîtes de tirage pour que la longueur des conduits entre chaque boîte ne dépasse pas 30 m.

3.2 Pose des boîtes
de répartition

- .1 Poser les boîtes de répartition selon les indications et les monter d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, les boîtes de répartition devront avoir la longueur nécessaire pour recevoir les pièces d'équipement secondaires.

3.3 Étiquettes
d'identification

- .1 Fournir et poser les étiquettes d'identification des pièces d'équipement conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Poser des étiquettes de format 2, indiquant le nom du réseau ainsi que la tension et le nombre de phases.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 Références

- .1 CSA C22.1-F09, Code canadien de l'électricité, Première partie.
- .2 CAN/CSA C22.2 n° 18.1-F04(C2009), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit et accessoires.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 Boîtes de sortie et de dérivation - Généralités

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.1-F09.
- .2 Boîtes de sortie d'au moins 102 mm de côté, selon les besoins, pour dispositifs spéciaux.
- .3 Boîtes groupées lorsque plusieurs dispositifs de filerie sont installés au même endroit.
- .4 Couvertures pleines pour les boîtes sans dispositifs de filerie.
- .5 Boîtes combinées avec cloisons lorsque les sorties de plus d'un réseau y sont groupées.
- .6 Boîtes de sortie de 347 V pour les dispositifs de commutation de 347 V.

2.2 Boîtes de sortie en tôle d'acier

- .1 Boîtes en acier galvanisé par électrolyse, simples et groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage de dispositifs en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entrent du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .2 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .3 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour dispositifs de filerie montés d'affleurement dans les murs à fini en plâtre ou en carreaux de céramique.

2.3 Boîtes pour

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par

montage dans la
maçonnerie

électrolyse, simples et groupées pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés dans les murs en maçonnerie de blocs apparents.

2.4 Boîtes pour
montage dans le
béton

- .1 Boîtes de sortie en acier galvanisé par électrolyse, pour montage en affleurement de dispositifs de filerie encastrés 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 le montage en saillie d'interrupteurs et de prises de courant.

2.6 Accessoires -
Généralités

- .1 Manchons et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Pastilles à pression pour empêcher les débris de pénétrer dans les débouchures.
- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 32 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'éponges, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer au cours des travaux de construction. Enlever ces obturations 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. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.

- .5 Prévoir une boîte de sortie appropriée pour chaque interrupteur d'éclairage, prise de courant ou autre prise; la boîte doit être approuvée pour la zone particulière où elle sera installée.
- .6 Placer les boîtes de sortie qui sont montées dans un vide de plafond suspendu de sorte à ce qu'elles ne nuisent pas à l'enlèvement des carreaux déposés sur l'ossature de suspension du plafond.
- .7 Décaler les boîtes de sortie qui sont posées dos à dos dans les cloisons sur le plan horizontal afin de réduire la transmission de bruit entre des locaux adjacents.
- .8 Utiliser des boîtes groupées lorsque plusieurs dispositifs sont installés au même endroit. Se servir de boîtes combinées avec cloisons appropriées lorsque les sorties de plus d'un réseau sont indiquées.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 Emplacement
des conduits

- .1 Les dessins n'indiquent pas l'emplacement de tous les conduits. Ceux qui y sont indiqués le sont sous forme de diagrammes.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 Conduits

- .1 Conduits en acier galvanisé, rigides, à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : munis de raccords.
- .3 Conduits en acier flexibles et conduits en métal étanches aux liquides.

2.2 Fixations
de conduits

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en fonte malléable, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm. 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 2 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.3 Raccords de
conduit

- .1 Raccords : 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. Les joints à vis de pression sont interdits.

2.4 Raccords de
dilatation pour
conduits rigides

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.

- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm dans toutes les directions, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

2.5 Fils de tirage

- .1 En polypropylène.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 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 et dans des locaux non finis.
- .3 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) pour les longueurs qui sont apparentes, qui sont dissimulées dans les murs ou dans le plafond suspendu.
- .4 Utiliser des conduits métalliques flexibles dans le cas de connexions d'appareils d'éclairage à incandescence, encastrés et dépourvus d'une boîte de sortie préfilée et de connexions d'appareils d'éclairage fluorescents encastrés.
- .5 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants.
- .6 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .7 Cintrer les conduits à froid. 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
- .8 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .9 Installer un fil de tirage dans les conduits

vides.

- .10 De chaque panneau installé d'affleurement, faire monter jusqu'au vide de plafond deux conduits de réserve de 25 mm. Les conduits doivent aboutir dans des boîtes de jonction de 152 mm x 152 mm x 102 mm logées dans le plafond.
- .11 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées. Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .12 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.2 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 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.

3.3 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 de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS1.1 Exigences
générales

- .1 Systèmes ASI mobiles
 - .1 Le présent entrepreneur doit fournir des systèmes ASI pouvant soutenir le Système d'automatisation des immeubles (SAI) en tout temps, 365 jours par année.

PARTIE 2 - PRODUITS2.1 PERFORMANCE

- .1 Fonctionnement normal
 - .1 Alimentation secteur lorsque sa tension respecte une marge de +/- 10 % de la valeur nominale et que sa fréquence est comprise entre 59,5 et 60,5 Hz.
 - .2 Rendement et fiabilité du système.
 - .1 Est considérée panne du système tout écart à la forme d'onde établie pour la puissance de sortie.

2.2 ALIMENTATION
SANS INTERRUPTION

- .1 Entrée
 - .1 Alimentation monophasée, 120 V, 2 fils, neutre mise à la terre, 60 Hz. Plage de 80 à 144 V, en c.a.
 - .2 Gamme de fréquences : 45 à 65 Hz.
 - .3 Alimentation de secours par un groupe électrogène à moteur diesel à intervention automatique.
 - .4 Les ASI en ligne à double conversion destinés au conditionnement constant et à la commande de la sortie en c.a. doivent assurer un transfert de l'alimentation sans aucun délai dans le cas d'une défaillance.
 - .5 Type d'appareil : tour.
- .2 Sortie
 - .1 Alimentation monophasée, 120 V, 2 fils, neutre mis à la terre, 60 Hz.
 - .2 Puissance nominale de sortie de 3 kVA, en régime de pleine charge et à un facteur de puissance de 0,8 % en retard.
- .3 Topologie
 - .1 Topologie vraie en ligne, à double conversion.
 - .2 Dérivation de l'ASI : automatique lors d'une surcharge ou d'une

défaillance de l'ASI.

- .3 Approuvée par la CSA.
- .4 Limitation de surtension : selon la norme IEEE/ANSI C62.41, catégorie B.
- .5 Température d'exploitation ambiante : de 0 à 40 °C; humidité relative de 0 à 90 %, sans condensation.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

- .1 Déterminer l'emplacement des systèmes ASI afin d'alimenter le serveur, le matériel des réseaux locaux (LAN), les éléments essentiels des appareils de contrôle et les autres dispositifs requis afin de soutenir le fonctionnement du SAI en tout temps, 365 jours par année.
- .2 Raccorder l'alimentation secteur en c.a. aux bornes d'entrée principales.
- .3 Raccorder la charge aux bornes de sortie de l'ASI.
- .4 Mettre le système ASI en marche et effectuer les essais préliminaires pour s'assurer de son bon fonctionnement.

3.2 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.

FIN DE SECTION