

**Organisation de l'aviation civile internationale (OACI)
Aménagement d'une vitrine de démonstration au 4^e
étage**

Dossier TPSGC : R.097036
Dossier RRA : 1843

Tome 2 :

Devis Technique en Mécanique et Électricité

ÉMISSION POUR APPEL D'OFFRES
Janvier 2019

STANTEC

375 Boulevard Roland-Therrien
Longueuil, Québec
J4H 4A6
Tél: (514) 281-1010



1.2 - MÉCANIQUE



Stantec Experts-conseils ltée
Michel Hallis-Springuel, ing.
Mécanique
N° OIQ : 5027497



Stantec Experts-conseils ltée
Aboubakeur Bensikhelifa, ing.
Mise en service
N° OIQ : 140616



Stantec Experts-conseils ltée
Alain Higgins, ing.
Régulation automatique
N° OIQ : 33962

1.3 – ÉLECTRICITÉ



Stantec Experts-conseils ltée
Alexandre Manseau-Nguyen, ing.
Électricité
N° OIQ : 5020736

N° de section	Description	Nombre de pages
00 01 07	Page des sceaux et des signatures	1
00 01 10	Liste des sections	4
00 01 15	Liste des feuilles de dessins	2
TOME 1		
Division 01	Exigences générales	
01 11 01	Informations générales sur les travaux	3
01 14 00	Restrictions visant les travaux	3
01 14 01	Plan de santé sécurité environnement spécifiques à l'immeuble	14
01 31 19	Réunion de projets	2
01 32 16.19	Ordonnancement des travaux – diagramme à barres (ganttt)	4
01 33 00	Documents / échantillons à soumettre	5
01 35 21	Exigences LEED	15
01 35 29.06	Santé et sécurité	22
01 45 00	Contrôle de la qualité	4
01 52 00	Installation de chantier	5
01 56 00	Ouvrages d'accès et de protection temporaire	2
01 61 00	Exigences générales concernant les produits	5
01 71 00	Examen et préparation	1
01 73 00	Exécution des travaux	3
01 74 00	Nettoyage	3
01 74 19	Gestion et élimination des déchets de construction/démolition	9
01 77 00	Achèvement des travaux	2
01 78 00	Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux	9
01 91 13	Mise en service des installations mécaniques et électriques	19
01 91 13.16	Mise en service - Formulaire	3
	Annexe 2 – Fiche de mise en service – Réseau de gicleurs	1
	Annexe 2 – Fiche de mise en service – Séquence de contrôle	1
	Annexe 2 – Fiche de mise en service – Alarme-incendie	1
	Guide de remplissage du formulaire de collecte de données (Sera fourni après l'octroi du contrat)	

N° de section	Description	Nombre de pages
	Formulaire de collecte SIGE (format Excel)	
Division 02	Conditions existantes	
02 41 99	Démolition -Travaux de petite envergure	3
Division 05	Métaux	
05 50 00	Ouvrages métalliques	6
Division 06	Bois, plastiques et composites	
06 10 53	Charpenterie diverse	3
06 20 00	Menuiserie	6
06 47 00	Revêtements de finition en stratifié pour ébénisterie d'intérieur	6
Division 07	Isolation thermique et étanchéité	
07 21 16	Isolants en matelas	3
07 84 00	Protection coupe-feu	5
07 92 00	Produits d'étanchéité pour joints	7
Division 08	Ouvertures et fermetures	
08 11 00	Portes et bâtis en métal	8
08 14 16	Portes planes en bois	5
08 71 00	Quincaillerie pour portes	11
08 71 01	Groupes de quincaillerie pour portes	9
08 80 00	Vitrage	7
Division 09	Revêtements de finition	
09 21 16	Revêtements en plaques de plâtre	8
09 22 16	Ossatures métalliques non porteuses	5
09 51 13	Éléments acoustiques pour plafonds	4
09 53 00	Ossatures de suspension pour plafonds acoustiques	4
09 65 16	Revêtements de sol souples en feuilles	6
09 68 13	Tapis - moquette en dalles	13

N° de section	Description	Nombre de pages
09 91 23	Peinture – Travaux intérieurs	16
Division 10	Ouvrages spéciaux	
10 14 00	Signalisation dans les bâtiments	6
10 22 19	Cloisons amovibles à panneaux sur ossature	11
10 44 00	Matériel de protection incendie	3

TOME 2

Division 21	Lutte contre les incendies	
21 05 00	Lutte contre les incendies – Exigences générales concernant les résultats des travaux	2
21 13 13	Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau	8
Division 23	Chauffage, ventilation et conditionnement d'air	
23 05 00	CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux	6
23 05 05	Démolition sélective des installations de chauffage, ventilation et conditionnement d'air (CVCA)	4
23 05 48.16	Systèmes de protection parasismique – Bâtiment de type P2	7
23 05 53	Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA	5
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	6
23 05 94	Essai sous pression des réseaux aérauliques	4
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air	5
23 31 13.01	Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa	7
23 31 13.02	Conduits d'air métalliques – Haute pression, jusqu'à 2 500 Pa	6
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air	4
23 33 14	Registres d'équilibrage	4
23 33 46	Conduits d'air flexibles	4
23 33 53	Revêtements intérieurs pour conduits d'air	5
23 36 00	Éléments terminaux de réseaux aérauliques	7
23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles	3
Division 25	Automatisation intégrée	
25 05 01	SGE - Prescriptions générales	7

N° de section	Description	Nombre de pages
25 05 60	SGE – Installation électrique	9
25 30 02	SGE - Instrumentation locale	7
25 90 01	SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes	2
25 99 05	SGE – Exigences relatives à la programmation et aux graphiques dynamiques	6
Division 26	Électricité	
26 05 00	Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux	9
26 05 05	Démolition sélective de l'installation électrique	4
26 05 21	Fils et câbles (0 - 1 000 V)	3
26 05 28	Mise à la terre du secondaire	1
26 05 29	Supports et suspensions pour installations électriques	2
26 05 31	Armoires et boîtes de jonctions, de tirage et de répartition	1
26 05 32	Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires	2
26 05 34	Conduits, fixations et raccords de conduits	3
26 05 36	Chemins de câbles pour installation électriques	2
26 05 43.01	Pose de câbles en tranchée et en conduits	2
26 09 24	Commandes d'éclairage basse tension	3
26 27 26	Dispositifs de câblage	2
26 50 00	Éclairage	2
Division 27	Communications	
27 05 26	Mise à la terre et mise à la masse des réseaux de télécommunications	3
27 05 28	Canalisations pour réseaux de télécommunications	4
Division 28	Sécurité et protection électroniques	
28 31 00.02	Systèmes multiplex d'alarme incendie et de communication phonique	3

FIN DE LA SECTION

ARCHITECTURE

N° plan	Titre	Rév.
A000	Page titre	00
A101	Plan d'implantation	00
A110	Plan de démolition	00
A115	Plan de plafond réfléchi de démolition	00
A120	Plan de construction	00
A121	Plans agrandis	00
A150	Plan de plafond réfléchi	00
A170	Plan des finis	00
A190	Plan de signalisation	00
A211	Élévations intérieures	00
A212	Élévations intérieures	00
A401	Détails typiques en plan et en coupe – Cloisons amovibles	00
A402	Détails en plan et en coupe	00
A801	Bordereau des portes et cadres, cloisons types	00
A802	Signalisation	00

ARCHITECTURE – DOCUMENTS SUPPLÉMENTAIRES POUR INFORMATION

N° plan	Titre	Rév.
AX160	Plan d'ameublement	00
AX161	Mobilier de bureau - Détails	00
AX162	Mobilier de bureau - Détails	00

MÉCANIQUE

N° plan	Titre	Rév.
M01	Légende et liste des plans	00
M02	Mécanique - Protection incendie - 4° étage - Démolition	00
M03	Mécanique - Protection incendie - 4° étage - Réaménagement	00
M04	Mécanique - Ventilation et régulation automatique - 4° étage - Démolition	00
M05	Mécanique - Ventilation et régulation automatique - 4° étage - Réaménagement	00
M06	Mécanique – Ventilation et régulation automatique – Schémas, tableaux et détails	00

ÉLECTRICITÉ

N° plan	Titre	Rév.
E01	Légende et liste des plans	00
E02	Éclairage - 4° étage - Démolition	00
E03	Services - 4° étage - Démolition	00
E04	Services auxiliaires - 4° étage - Démolition	00
E05	Éclairage - 4° étage - Réaménagement	00
E06	Services - 4° étage - Réaménagement	00
E07	Services auxiliaires - 4° étage - Réaménagement	00
E08	Détails	00

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 21 13 13 - Système d'extincteurs automatiques sous eau.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant.
- .3 Dessins d'atelier.
 - .1 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques.
 - .1 Les dessins des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
 - .2 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
 - .3 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .2 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21- Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
 - .3 Dessins d'après exécution.
 - .1 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRÈS EXÉCUTION: LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
 - .2 Soumettre les dessins au Représentant du Ministère aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.

- .3 Fournir les dessins d'après exécution corrigés dans les manuels de fin de projet d'opération et de maintenance.

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 CONNEXES**

- .1 Section 21 05 00 - Lutte contre les incendies - Exigences générales concernant les résultants des travaux.
- .2 Section 23 05 48.16 - Systèmes de protection parasismique - Bâtiments de type P2.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .2 National Fire Prevention Association (NFPA).
 - .1 NFPA 13-2007, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN4 S543-M984, Standard for Internal Lug Quick Connect Couplings for Fire Hose.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les produits visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier.
 - .1 Les plans d'installation doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer dans la province de Québec, Canada.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Les matériaux de fabrication;
 - .2 La finition;
 - .3 La méthode d'ancrage;
 - .4 Le nombre d'ancrages;
 - .5 Les supports;
 - .6 Les éléments de renfort;
 - .7 Les détails d'assemblage;
 - .8 Les accessoires.

- .4 Échantillons.
 - .1 Sur demande, soumettre les échantillons requis des éléments suivants :
 - .1 Têtes d'extincteur de chaque type.
- .5 Rapports des essais.
 - .1 Soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .6 Certificats.
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .7 Instructions du fabricant.
 - .1 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .8 Documents/échantillons à soumettre aux fins du contrôle de la qualité sur place.
 - .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.
- .9 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

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

- .1 Fiches d'exploitation, fiches techniques et fiches d'entretien requises, qui seront jointes au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Données techniques tirées des catalogues et de la documentation du fabricant, y compris le numéro de modèle, le type et les dimensions, pour les éléments mentionnés ci-après :
 - .1 Tuyaux et raccords.
 - .2 Têtes d'extincteur.
 - .3 Supports et suspensions pour tuyauterie.
 - .4 Accouplements mécaniques.
 - .5 Autres éléments pertinents.
- .3 Dessins.
 - .1 Schémas du réseau (tuyauterie et têtes d'extincteur).
 - .1 Préparer des dessins d'exécution de 760 mm x 1 050 mm montrant le plan d'aménagement du réseau, conformément aux exigences de la norme NFPA 13 concernant les dessins d'exécution (plans).

- .2 Les dessins doivent montrer les détails essentiels à l'installation de l'ensemble des éléments selon les règles de l'art.
- .3 Ils doivent comprendre des détails ainsi que des vues en plan, en coupe et en élévation de la tuyauterie d'alimentation.
- .4 Ils doivent comprendre une représentation schématique de la tuyauterie d'alimentation, y compris les tuyaux, les appareils de robinetteries, les raccords et les accessoires connexes, ainsi que des schémas de câblage point à point, lorsqu'applicable.
- .2 Schémas de câblage.
- .4 Rapports des essais effectués sur place.
 - .1 Essais préliminaires de la tuyauterie.
- .5 Dossier de projet.
 - .1 Fournir les dessins d'après exécution relatifs à chaque système.
 - .1 Une fois les travaux terminés mais avant la réception définitive, soumettre un jeu complet de dessins d'après exécution relatifs à chaque système, à joindre au dossier du projet.
 - .2 Soumettre des dessins de 760 mm x 1 050 mm exécutés sur support Mylar reproductible, comportant un cartouche identique à celui des dessins contractuels pleine grandeur.
- .6 Manuels d'exploitation et d'entretien.
 - .1 Fournir le rapport récapitulatif, le certificat de l'Entrepreneur concernant les matériels et les essais pour la tuyauterie hors sol et tout autre document pertinent, et les joindre au manuel indiqué, selon la norme NFPA 13.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.6 MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT/D'ENTRETIEN

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

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant et à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation.
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et protection.
 - .1 Entreposer les matériaux et les matériels dans un endroit sec à l'intérieur.
 - .2 Entreposer les matériaux et les matériels dans des conditions de température et d'humidité conformes aux recommandations du fabricant, et les protéger contre les intempéries.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits**2.1 EXIGENCES**

- .1 Les systèmes mis en œuvre doivent être complets et prêts à être utilisés, et ils doivent comporter tous les matériels, les éléments et les accessoires intérieurs et extérieurs nécessaires à cette fin.
- .2 Le matériel et les dispositifs de protection incendie doivent être approuvés par les ULC pour utilisation dans un système d'extincteurs automatique sous eau.
- .3 Le système doit être installé avec une protection parasismique dans le cas des bâtiments situés dans des zones sismiques 3 et 4, et une protection pour services essentiels ou pour risques très élevés dans le cas des bâtiments situés dans la zone sismique 2.
- .4 Sauf si spécifié autrement sur les plans, toutes les dimensions de nouvelles tuyauteries devront refléter la conception de la tuyauterie existante pour un risque identique.
- .5 Disposition des gicleurs : conforme à la norme ANSI/NFPA 13.

2.2 TUYAUTERIE HORS SOL

- .1 Fournir les éléments de raccordement de la tuyauterie ainsi que les éléments permettant de réaliser les changements de direction.
 - .1 La modification du diamètre de la tuyauterie doit être réalisée au moyen de raccords de réduction.
- .2 Dans les locaux, aires et secteurs où il y a des plafonds suspendus, la tuyauterie doit être dissimulée.

2.3 TUYAUTERIE ET RACCORDS

- .1 Tuyauteries :
 - .1 Tuyauteries de DN 2 et moins :
 - .1 Acier noir, cédule 40, rainuré ou fileté, selon les normes ANSI/NFPA 13 et ASTM A-53 ou ASTM A-135.
 - .2 Tuyauteries de DN 2½ et plus :
 - .1 Acier galvanisé, cédule 10, rainuré par roulage, selon les normes ANSI/NFPA 13 et ASTM A-135.
 - .2 Acier noir, cédule 40, selon les normes ANSI/NFPA 13 et ASTM A-53 ou ASTM A-135.
 - .3 Produits acceptables : Allied; Bull Moose; Wheatland.
- .2 Raccords et joints selon la norme ANSI/NFPA 13 :
 - .1 Raccords et joints de DN 2 et moins :
 - .1 Joints et raccords, de type rigide, fournis par le même manufacturier.
 - .2 Raccords à visser avec ruban de téflon, conformes à la norme ASTM A-47M, grade 32510.
 - .3 Joints pour tuyaux à bouts rainurés, accouplements standard conformes à la norme CSA B242 et à la norme ANSI/API Spec 5L.
 - .4 Raccords à bouts rainurés, conformes à la norme ASTM A-536, grade 65-45-12.
 - .2 Raccords et joints de DN 2½ et plus :
 - .1 Joints et raccords, de type rigide, fournis par le même manufacturier.
 - .2 Raccords et brides à collet à souder, conformes aux normes CSA W47.1 et CSA W47.1S1.
 - .3 Joints pour tuyaux à bouts rainurés, accouplements standard conformes à la norme CSA B242 et à la norme ANSI B-3620 (API-5L).
 - .4 Raccords à bouts rainurés, conformes à la norme ASTM A-536, grade 65-45-12.

2.4 TÊTES D'EXTINCTEUR

- .1 Exigences générales : têtes d'extincteur selon la norme NFPA 13, homologuées ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
- .2 Types de têtes d'extincteur.
 - .1 Gicleurs de type pendant, à réponse rapide : têtes pour montage encastré avec rosace, chromées, à ampoule de verre, avec anneau et coupelle "K" de 5,6, le tout tel que l'existant.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Viking Microfast, modèle M, VK-302 et rosace E-1;
 - .2 Victaulic, style V2708;
 - .3 Tyco, modèle TY3231.

- .2 Gicleurs de type mural:
 - .1 Gicleurs de type mural, à réponse rapide, standard : Tête pour une installation murale à ampoule friable, facteur "K" de 5,6 :
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Viking Microfast, modèle M, VK-305;
 - .2 Victaulic, style V2710;
 - .3 Tyco, modèle TY3331.
 - .3 Le lien fusible des têtes d'extincteur doit se déclencher à une température nominale moyenne de 68 °C, tel que l'existant.
 - .4 Les têtes d'extincteur montées dans des plafonds suspendus doivent être munies de rosaces, être chromées et pendantes, au fini poli.
 - .5 Les têtes d'extincteur et les grilles de protection doivent être en matériau résistant à la corrosion, selon la norme NFPA 13.
 - .6 Les déflecteurs doivent se trouver au plus à 75 mm du plafond suspendu.
 - .7 Les rosaces ne doivent pas avoir plus de 25 mm de profondeur.
 - .8 Les coupelles ne sont pas permises.

2.5 ROSACES

- .1 Rosaces métalliques biblocs, articulées, pour tuyauterie traversant des plafonds et des murs dans des espaces non finis.
- .2 Rosaces en alliage de cuivre chromé dans les espaces finis.
- .3 Les rosaces métalliques posées dans des espaces non finis doivent être revêtues de peinture.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

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

3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie de niveau et d'équerre de manière qu'elle repose uniformément sur les supports et les suspensions. Ne pas fixer les suspensions à des plafonds en enduit.

- .2 S'assurer que l'intérieur et les extrémités de la nouvelle tuyauterie et de la tuyauterie existante sont exempts d'eau et de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'entrée de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais/Inspections sur place.
 - .1 Effectuer, en présence du Représentant du Ministère les essais requis afin de vérifier la conformité aux exigences prescrites.
 - .2 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie avant de la dissimuler.
 - .3 Essais préliminaires.
 - .1 Procéder à un essai hydrostatique de chaque système à une pression manométrique de 200 lb/po2 pendant une période de deux heures, où il ne doit y avoir ni fuite ni chute de pression.
 - .2 Rincer la tuyauterie à l'eau potable conformément à la norme NFPA 13.
 - .3 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie installée dans les vides de plafond avant de réaliser les plafonds.
 - .4 Faire l'essai des dispositifs d'alarme et autres dispositifs connexes.
 - .5 Une fois les essais terminés et les corrections apportées, soumettre le certificat d'inspection signé et daté conformément à la norme NFPA 13.
 - .4 Inspections et essais définitifs.
 - .1 Ne pas demander que soient effectués les essais et les inspections définitives avant que les essais préliminaires soient terminés et les corrections apportées.
 - .2 Soumettre la demande d'inspection définitive au moins 15 jours avant la date souhaitée.
 - .3 Refaire les essais requis selon les directives.
 - .4 Corriger les anomalies et procéder à des essais additionnels jusqu'à ce que les systèmes soient conformes aux exigences contractuelles.
 - .5 Fournir les appareils, les instruments, et la main-d'œuvre nécessaires à la réalisation des essais.
 - .6 L'autorité compétente assistera aux essais et approuvera les systèmes avant leur réception.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant.
- .3 Dessins d'atelier.
 - .1 Indiquer ce qui suit sur les dessins.
 - .1 Les détails de montage.
 - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
 - .2 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques.
 - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
 - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
 - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
 - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .3 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.
- .4 Dessins d'érection.
 - .1 Préparer et soumettre des dessins d'érection afin de coordonner les travaux des différentes spécialités de la construction. Les dessins d'érection sont requis au moins pour les travaux suivants :
 - .1 Tous les travaux de ventilation-climatisation;
 - .2 Tous les travaux d'extincteurs automatiques et de protection contre les incendies;
 - .2 Tous les dessins d'érection doivent être préparés avec la dernière version AutoCAD, présentés sous forme de fichier .DWG et fichier PDF. Les dessins doivent avoir une échelle appropriée, mais pas plus petite que 1:50.

- .3 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, conduits, tuyauterie, robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, incluant les dimensions de la tuyauterie et conduits, les emplacements des fourreaux, des ouvertures, des ancrages et des supports, les positions relatives avec la charpente, les ouvrages architecturaux et autres ouvrages de mécanique et d'électricité.
- .4 Préparation :
 - .1 Chaque discipline doit préparer ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.
 - .2 L'Entrepreneur général est responsable de la coordination des dessins d'érection de tous les métiers de mécanique et d'électricité. Ces disciplines doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.
 - .3 L'Entrepreneur en ventilation-climatisation doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et les dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres métiers.
 - .4 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.
 - .5 Une étroite collaboration doit exister entre les entreprises chargées des travaux de mécanique et d'électricité pour déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.
- .5 Responsabilité :
 - .1 Chaque sous-traitant est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exactes des ouvertures, bases, perforations et fourreaux, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de charpente, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.
 - .2 L'Entrepreneur en ventilation-climatisation doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection.
 - .3 Aucune compensation n'est accordée pour les modifications imposées aux travaux, pour fins de coordination et d'intégration des systèmes mécaniques et électriques entre eux.
 - .4 La vérification des dessins d'érection par le Représentant du Ministère se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être respectées (VCF, grilles, isolant, etc.). Le Représentant du Ministère ne vérifie pas la qualité de la coordination effectuée par les entrepreneurs.
- .6 Travaux existants :
 - .1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, électricité, charpente et architecture, ainsi que des travaux prévus.
- .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.

- .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Représentant du Ministère qui conservera les copies finales.
 - .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/du matériel.
 - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les Documents Contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .5 Approbation.
 - .1 Aux fins d'approbation, soumettre au Représentant du Ministère deux exemplaires de la version préliminaire du manuel d'E et E. À moins de

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel au sec de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol et à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 NETTOYAGE DES SYSTÈMES

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

3.3 DÉMONSTRATION

- .1 Le Représentant du Ministère pourrait utiliser certains appareils, matériel et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

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

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

3.5 PROTECTION

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 05 - Démolition sélective des installations électriques.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CSA S350–M1980 (R2003), Code of Practice for Safety in Demolition of Structures.

1.3 DÉFINITIONS

- .1 Démolir : démanteler des éléments faisant partie de la structure existante et les transporter à l'extérieur du site pour les éliminer en tenant compte de la réglementation, à moins qu'il ne soit indiqué de les enlever et de les récupérer ou de les enlever et de les réinstaller.
- .2 Enlever : déconstruction et démontage planifiés des éléments faisant partie de la construction existante, y compris l'enlèvement des conduits, des boîtes, des grilles et diffuseurs, en évitant d'endommager les éléments adjacents qui doivent être conservés. Envoyer les éléments à l'extérieur du site pour les éliminer conformément à la réglementation, à moins qu'il ne soit indiqué de les enlever et de les récupérer ou de les enlever et de les réinstaller.
- .3 Enlever et récupérer : démonter les éléments de la construction existante et les livrer au Représentant du Ministère, prêts à être réutilisés.
- .4 Enlever et réinstaller : démonter les articles, les préparer en vue de leur réutilisation, nettoyer et les réinstaller à l'endroit indiqué.
- .5 Éléments existants à conserver : éléments de la construction existante qui doivent demeurer en place et qu'on n'a pas prévu d'enlever et de récupérer ou d'enlever et de réinstaller.
- .6 Matières dangereuses : substances, marchandises, biens et produits dangereux pouvant comprendre, sans toutefois s'y limiter, l'amiante, le mercure, le plomb, les BPC, les poisons, les agents corrosifs, les matières inflammables, les substances radioactives ou tous les autres matériaux qui, mal utilisés, peuvent avoir des répercussions néfastes sur la santé ou le bien-être des personnes, ou encore sur l'environnement et qui sont définis dans la Loi sur les produits dangereux (L.R.C. 1985), du gouvernement fédéral, y compris les dernières modifications.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Documents/échantillons à soumettre pour approbation : soumettre les documents et les échantillons suivants conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre, avant de commencer les travaux visés par la présente section.

- .1 Plan de gestion des déchets de construction : soumettre un plan traitant des possibilités de réduction, de réutilisation ou de recyclage des matériaux et rédigé conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

1.5 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Coordination : coordonner les travaux décrits dans la présente section de façon à éviter toute ingérence avec les autres sections.
- .2 Ordonnancement : tenir compte des exigences du Représentant du Ministère s'il souhaite continuer d'occuper le site pendant la démolition sélective. Planifier une occupation par étape et les activités sur le chantier, tel que défini dans le calendrier des activités.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Exigences des organismes de réglementation : veiller à ce que les travaux de la présente section soient exécutés conformément à ce qui suit :
 - .1 Commissions de l'indemnisation des accidentés du travail provinciales, Service fédéral d'indemnisation des accidentés du travail.
- .2 Programmes et normes de santé et de sécurité au travail provinciaux.

1.7 CONDITIONS DE MISE EN OEUVRE

- .1 Conditions existantes : état des matériaux à récupérer ou à démolir d'après leur condition, telle qu'observée au moment de l'inspection du chantier.
- .2 Matières dangereuses existantes : le Représentant du Ministère a procédé à une évaluation des matières dangereuses et ne prévoit pas que des matières dangereuses seront découvertes au cours des travaux.
- .3 Découverte de matières dangereuses : on ne prévoit pas que des matières dangereuses seront découvertes pendant les travaux; aviser immédiatement le Représentant du Ministère si des matériaux sont soupçonnés de contenir des matières dangereuses, puis accomplir les tâches suivantes :
 - .1 Matières dangereuses s'entend des matières définies dans la Loi sur les produits dangereux.
 - .2 Interrompre les travaux dans la zone où la présence de matières dangereuses est soupçonnée.
 - .3 Prendre des mesures de prévention afin de limiter l'exposition des utilisateurs et des travailleurs, fournir des barricades et d'autres dispositifs de sécurité et éviter de perturber le site.
 - .4 Les matières dangereuses seront enlevées par l'Entrepreneur.
 - .5 Obtenir des directives écrites du Représentant du Ministère avant de procéder.

1.8 DÉBRIS ET MATÉRIAUX RÉCUPÉRÉS

- .1 Propriété des matériaux : les matériaux démolis deviennent la propriété de l'Entrepreneur et seront enlevés du site du projet; exception faite des éléments désignés pour être réutilisés, récupérés ou pour demeurer la propriété du Représentant du Ministère.

Partie 2 Produits**2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Matériaux de réparation des installations de CVCA aux termes des travaux prévus dans la présente section : n'utiliser que des matériaux neufs assortis aux matériaux existants pour l'exécution des travaux ou la réparation des matériaux endommagés; les matériaux neufs doivent posséder les caractéristiques des éléments existants à conserver et posséder les étiquettes d'approbation de la CSA requises par l'autorité compétente.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions existantes : avant de lancer l'appel d'offres, visiter le site, l'inspecter minutieusement et se familiariser avec les conditions susceptibles d'influer sur les travaux prévus dans la présente section; le Représentant du Ministère rejettera les demandes concernant des travaux ou des matériaux supplémentaires afin de respecter le marché qu'une visite du site aurait permis d'identifier.

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Protection des occupants des bâtiments : ordonnancer les travaux de démolition afin de minimiser l'ingérence dans l'utilisation du bâtiment par le Représentant du Ministère et les utilisateurs :
 - .1 Éviter que l'accès ou la sortie des bâtiments occupés ne deviennent dangereux à cause des débris.
 - .2 Aviser le Représentant du Ministère et cesser les activités lorsque la sécurité des occupants semble menacée. Attendre de recevoir des directives additionnelles avant de recommencer les travaux de démolition prévus dans la présente section.

3.3 EXÉCUTION

- .1 Démolition et enlèvement : coordonner les exigences de la présente section en fonction de ce qui suit :
 - .1 Débrancher et sceller l'alimentation des services électriques conformément aux exigences de l'autorité compétente locale.
 - .2 Obtenir l'approbation du Représentant du Ministère avant de débrancher des services fonctionnels ou sous tension.
 - .3 Mettre en place et maintenir des cloisons étanches à la poussière et imperméables afin d'empêcher la poussière et les émanations d'atteindre les aires occupées des bâtiments; enlever les cloisons après l'achèvement des travaux.
 - .4 Démolir partiellement le bâtiment existant afin de permettre les travaux de construction et de réparation, tel qu'indiqué.
 - .5 Sécuriser le chantier à la fin de chaque journée de travail.
 - .6 Effectuer les travaux de démolition selon les règles de l'art.

- .1 Ranger tous les outils et tout le matériel à la fin des travaux, et nettoyer le site en vue des travaux de rénovation suivants.
- .2 Exécuter les réparations et les restaurations requises par suite des travaux prévus aux termes de la présente section de manière qu'elles soient appariées aux matériaux et aux finitions existants.

3.4 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Élimination des déchets de démolition : éliminer les déchets conformément aux exigences de la réglementation locale. Transporter les matériaux de démolition jusqu'à un site d'enfouissement provincial agréé ou un site d'élimination de rechange (centre de recyclage).
- .2 Élimination des substances dangereuses : prendre les dispositions nécessaires à l'élimination des substances dangereuses.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CAN/CSA G40.20/G40.21-04, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Acier de construction.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches de données de sécurité (FDS).
- .3 Conseil national de recherches Canada (CNRC).
 - .1 Code national du bâtiment – Canada 2015 (CNB).

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Bâtiments de type P2 (Priorité parasismique de coefficient deux) : bâtiments dans le cas desquels la sécurité des occupants est primordiale. Il n'est pas nécessaire qu'un bâtiment ayant un coefficient de priorité parasismique 2 (P2) demeure en exploitation pendant ou après un séisme.
- .2 SPP : système de protection parasismique.

1.3 DESCRIPTION

- .1 Les systèmes de protection parasismique doivent être compatibles avec ce qui suit et y être parfaitement intégrés :
 - .1 Les dispositifs acoustiques et antivibratoires prescrits;
 - .2 Les caractéristiques de conception du bâtiment ainsi que des installations électromécaniques.
- .2 Il n'est pas nécessaire que le matériel et les systèmes protégés demeurent en exploitation pendant et après un séisme.
- .3 Lors d'un séisme, les dispositifs et les systèmes de protection parasismique servent à empêcher le matériel et les appareils de se déplacer, de tomber ou de se renverser, ce qui risquerait de blesser des occupants.
- .4 La conception des dispositifs et systèmes de protection parasismique doit être confiée à un ingénieur spécialisé dans le domaine du génie parasismique et reconnu dans la province de Québec.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de Québec, Canada.
- .3 Soumettre les données de calcul ci-après :
 - .1 Une version détaillée des critères de calcul.
 - .2 Des dessins d'exécution (de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des documents d'appel d'offres, des listes de matériaux et de matériel, des représentations schématiques ainsi que des spécifications détaillées visant les éléments de chacun des dispositifs et systèmes de protection parasismique prévus.
 - .3 Les documents de calcul (feuilles de travail et tableaux), y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques, selon le CNB.
 - .4 Des dessins d'atelier distincts pour chaque dispositif ou système de protection parasismique ainsi que pour chacun de leurs éléments.
 - .5 Un document précisant l'emplacement de ces dispositifs et systèmes.
 - .6 Des listes des différents types de dispositifs et systèmes de protection parasismique et de leurs éléments connexes.
 - .7 Un document montrant ou indiquant les détails des dispositifs d'ancrage et de fixation, les charges d'ancrage ainsi que les méthodes de liaisonnement aux éléments d'ossature.
 - .8 Un document précisant les instructions et les méthodes d'installation.
 - .9 Les documents de calcul, y compris le calcul des sollicitations attribuables aux forces sismiques en présence, selon le CNB et son supplément.
 - .10 Des feuilles de calcul/de travail et des tableaux simplifiés. Les hypothèses prudentes ou simplificatrices peuvent être acceptées.
 - .11 Des documents de conception détaillés, y compris des dessins d'exécution de même qualité et de même format que les dessins faisant partie des Documents Contractuels, des listes de matériaux et de matériel, des calculs, des représentations schématiques ainsi que des spécifications.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre :
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises, lesquelles doivent comprendre les instructions relatives au contrôle des dispositifs et systèmes de protection parasismique, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement.
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Gestion et élimination des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits**2.1 FABRICANT**

- .1 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être fournis par un seul et même fabricant possédant de l'expérience dans le domaine.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue, de manière à atténuer les effets de choc.
- .2 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique doivent agir dans toutes les directions.
- .3 Les fixations et les points de liaisonnement doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes parasismiques.
- .4 Les dispositifs et les systèmes de protection parasismique constitués d'éléments en fonte, de tubes filetés ou d'autres matériaux frangibles ne seront pas acceptés.
- .5 Liaisonnement des dispositifs et des systèmes de protection parasismique à des ossatures en béton armé.
 - .1 Les ancrages utilisés doivent être du type expansible et doivent présenter un haut degré de résistance mécanique.
 - .2 Aucun ancrage ne doit être posé au pistolet cloueur ou encore posé dans des trous percés à cette fin.
- .6 Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau : se reporter à la section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.

- .7 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent pas gêner le fonctionnement des éléments coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.

2.3 PROTECTION PARASISMIQUE DU MATÉRIEL À SUPPORTAGE STATIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol.
- .1 Le matériel et les appareils doivent être assujettis à leur support de montage.
 - .2 Les supports de montage doivent être liaisonnés à l'ossature du bâtiment.
 - .3 Les boulons d'ancrage utilisés doivent être de la grosseur indiquée sur les dessins d'atelier.
- .2 Matériel et appareils suspendus.
- .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées.
 - .1 Liaisonnement en appui sur l'ossature.
 - .2 Contreventement dans tous les plans.
 - .3 Contreventement à l'ossature.
 - .4 Protection assurée au moyen de câbles de retenue.
 - .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
 - .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

2.4 SYSTÈMES DE PROTECTION PARASISMIQUE POUR MATÉRIEL À SUPPORTAGE ÉLASTIQUE

- .1 Matériel et appareils au sol.
- .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées.
 - .1 Installation de dispositifs antivibratoires avec élément amortisseur incorporé.
 - .2 Installation de dispositifs antivibratoires et d'amortisseurs distincts.
 - .3 Installation de systèmes amortisseurs autorisés par le Représentant du Ministère et constitués d'éléments structuraux recouverts d'une couche d'élastomère.
 - .2 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent empêcher le déchargement complet des dispositifs et systèmes antivibratoires.
 - .3 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique ne doivent aucunement nuire à l'action des systèmes antivibratoires. En cours d'exploitation normale, le dégagement entre le matériel et les dispositifs parasismiques doit être de 4 à 8 mm.
 - .4 Les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent agir en souplesse et de façon continue; à cette fin, ils doivent comporter des éléments en élastomère ou d'autres moyens permettant de diminuer les effets de choc.

- .2 Matériel et appareils suspendus.
 - .1 Une ou plusieurs des méthodes énumérées ci-après peuvent être utilisées :
 - .1 Installation de câbles de retenue.
 - .2 Contreventement à l'ossature du bâtiment au moyen de dispositifs antivibratoires et d'amortisseurs.

2.5 CÂBLES DE RETENUE

- .1 Des éléments en élastomère doivent être utilisés pour permettre de réduire les effets de choc et assurer une action en souplesse et continue.
- .2 Les câbles de retenue servent à empêcher l'oscillation des appareils dans le plan horizontal, le basculement des appareils dans le plan vertical ainsi que le glissement ou le flambage des appareils dans le plan axial.
- .3 Les tiges de suspension utilisées doivent pouvoir résister à la compression et au flambage.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Points de liaisonnement et dispositifs de fixation.
 - .1 S'assurer que les points de liaisonnement et les dispositifs de fixation peuvent résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs et les systèmes de protection parasismique, et ce, dans toutes les directions.
- .2 Câbles de retenue.
 - .1 Relier les câbles de retenue aux appareils suspendus de manière que leur incidence axiale corresponde au centre de gravité des appareils protégés.
 - .2 Utiliser des passe-fils, des cosses et autres pièces de quincaillerie appropriées pour assurer l'alignement des dispositifs et systèmes parasismiques et pour empêcher les câbles de plier aux points de liaisonnement.
 - .3 Dans le cas des réseaux de tuyauterie, installer les câbles de retenue transversaux à intervalles d'au plus 10 m, et les câbles longitudinaux, à intervalles d'au plus 20 m ou selon les limites imposées par leurs caractéristiques de performance ou par celles des dispositifs d'ancrage.
 - .4 À des fins de protection parasismique, les canalisations de petit diamètre peuvent être assujetties aux canalisations de plus gros diamètre; toutefois, la pratique inverse n'est pas permise.

- .5 Dans le cas du matériel suspendu au plafond, disposer les câbles de retenue à angle de 90 °les uns par rapport aux autres (dans le plan), et les fixer à l'ossature du bâtiment selon un angle de 45°.
- .6 Régler la tension des câbles de manière qu'ils ne paraissent pas lâches mais qu'ils n'entravent pas le fonctionnement normal des dispositifs antivibratoires.
- .7 Serrer les câbles de manière à réduire le mou à 40 mm sous une pression du pouce. En conditions d'exploitation normales, les câbles ne doivent pas supporter le poids du matériel retenu.
- .3 Installer les dispositifs et systèmes parasismiques à au moins 25 mm de tout appareil ou de toute canalisation d'utilité.
- .4 Matériel divers non isolé contre les vibrations.
 - .1 Boulonner le matériel au socle de montage puis à l'ossature du bâtiment à l'aide de boulons d'ancrage traversants.
- .5 Coordonner les opérations de raccordement avec les autres corps de métiers.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant.
 - .1 Prendre les arrangements nécessaires avec le représentant du fabricant pour qu'il procède au contrôle des travaux prévus à la présente section, et qu'il soumette des rapports écrits confirmant que ces derniers sont conformes aux exigences des Documents Contractuels.
 - .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre à l'étape suivante :
 - .1 Une fois les travaux achevés.
 - .3 Soumettre les rapports du fabricant au Représentant du Ministère dans les trois jours suivant la visite du chantier par le représentant du fabricant.
- .2 Inspection et certification des dispositifs et systèmes de protection parasismique.
 - .1 Une fois les travaux d'installation terminés, les dispositifs et systèmes de protection parasismique doivent être inspectés et certifiés par un ingénieur spécialisé.
 - .2 Remettre, avec le certificat de conformité, un rapport écrit au Représentant du Ministère.
- .3 Documents nécessaires à la mise en service.
 - .1 Une fois la certification terminée et le rapport accepté, remettre au Représentant du Ministère un exemplaire complet du dossier de projet revu et annoté de manière à montrer les conditions d'après exécution.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.

- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 13-2002, Standard for the Installation of Sprinkler Systems.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .4 Échantillons.
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Santé et sécurité.
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement.
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets.
 - .1 Gestion et élimination des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

- .2 Acheminer les enduits et les produits de peinture inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.
- .3 Il est interdit de déverser des produits de peinture ou des enduits inutilisés dans les égouts, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

Partie 2 Produits

2.1 PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

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

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

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

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

- .2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.
- .4 Format selon l'emplacement.

- .1 Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.
- .2 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.
- .5 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC/SPAC.
 - .1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.
 - .2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques.
 - .1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.
 - .2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.
 - .3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.
 - .3 Autres endroits : formats appropriés.

2.3 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Avant d'entreprendre les travaux, faire approuver par écrit le système d'identification par le Représentant du Ministère.

2.4 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

- .1 Identification.
 - .1 Extincteurs automatiques ; selon la norme NFPA 13.

2.5 IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

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

2.6 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

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

2.7 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français, sauf indication contraire.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits dans la section 09 91 23 - Peintures - Travaux neufs intérieurs sont terminés.

3.3 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC/SPAC.

3.4 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.

- .8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
 - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .2 Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE**

- .1 Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre au Représentant du Ministère, la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
 - .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'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.
- .2 Régler les appareils et les systèmes de manière 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 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'ERE

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

1.6 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 OPÉRATIONS D'ERE

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

1.8 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser le Représentant du Ministère sept jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 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.
 - .2 La pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques.
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.
 - .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

1.9 TOLÉRANCES DE RÉGLAGE

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

1.10 TOLÉRANCES DE PRÉCISION

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

1.11 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre au Représentant du Ministère une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.
- .3 Étalonner les instruments dans les trois mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir au Représentant du Ministère une attestation d'étalonnage.

1.12 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.13 RAPPORT PRÉLIMINAIRE D'ERE

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

1.14 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant du Ministère, aux fins de vérification et d'approbation, un exemplaire du rapport d'ERE, en français, en format PDF.

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'ERE terminées à la satisfaction du Représentant du Ministère, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.
- .2 Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

1.17 ACHÈVEMENT DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.18 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans les normes et les documents de référence pertinents de l'ASHRAE, du NEBB, de la SMACNA ou de l'AABC.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .3 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB et de l'AABC.
- .4 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes du NEBB et de l'AABC.
- .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, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.19 AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article.
 - .1 Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
 - .2 Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

1.20 OPÉRATIONS D'ERE À EFFECTUER APRÈS EMMÉNAGEMENT

- .1 Mesurer la température au bulbe humide (ou le pourcentage d'humidité relative), les niveaux de bruit, la configuration des jets d'air, la vitesse de l'air, la température au bulbe sec, dans les zones occupées.
- .2 Participer à la vérification générale des systèmes à deux reprises au cours de la période de garantie, la première, environ trois 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 LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.3 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion préalable à la mise en œuvre.
 - .1 Une semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section, tenir une réunion conformément à la section 01 32 16.19 - Ordonnancement des travaux - Diagrammes à barres (GANTT), au cours de laquelle doivent être examinés :
 - .1 Les besoins des travaux.
 - .2 Les conditions d'exécution et l'état du support.
 - .3 La coordination des travaux avec ceux exécutés avec d'autres corps de métiers.
 - .4 Les instructions du fabricant concernant l'installation.
 - .2 Santé et sécurité.
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

Partie 2 Produits**2.1 INSTRUMENTS D'ESSAI**

- .1 Les instruments d'essai doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Un ventilateur capable d'assurer la pression statique requise;
 - .2 Un tronçon de conduit avec prises de pression montées sur un organe déprimogène (diaphragme ou plaque à orifice) étalonné, et positionnées de façon précise;
 - .3 Un instrument de mesure du débit compatible avec l'organe déprimogène;
 - .4 Les courbes d'étalonnage des organes déprimogènes utilisés;
 - .5 Une manchette souple à raccorder au réseau de conduits à l'essai;
 - .6 Des bombes fumigènes pour les inspections visuelles.
- .2 La précision des instruments d'essai utilisés pour mesurer le débit et la pression doit être de l'ordre de 3 % en plus ou en moins.
- .3 Soumettre les détails des instruments d'essai qui seront utilisés au Représentant du Ministère au moins trois semaines avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du Ministère au plus tard 10 jours avant le début des essais.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

- .1 Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions

relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2 MARCHE À SUIVRE

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

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

- .1 Les tolérances prescrites ci-après sont exprimées en pourcentage du débit total du réseau. Lorsqu'on procède à l'essai de tronçons de conduit ou de parties de réseau, le taux de fuite acceptable doit être proportionnel à celui établi pour l'ensemble du réseau et ne doit pas être supérieur au taux de fuite total acceptable
- .2 Lors des essais effectués sur les conduits ou réseaux de conduits mentionnés ci-après, le taux de fuite acceptable ne doit pas dépasser les valeurs suivantes :
 - .1 Petits réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %;
 - .2 Boîtes VAV et conduits situés en aval de ces dernières : taux de fuite acceptable de 2 %;
 - .3 Grands réseaux de conduits basse pression jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %;
 - .4 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1 000 Pa, y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1 %.
- .3 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants, c'est-à-dire la surface efficace du conduit et la pression à l'intérieur de ce dernier.

3.4 MISE À L'ESSAI

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

3.5 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant.
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format approuvé, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
 - .2 Le fabricant doit faire des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses instructions.
 - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux de mise en œuvre de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
 - .2 Une fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 50 %;
 - .3 Une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
 - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du Ministère.
- .2 Contrôle de la performance.
 - .1 Le Représentant du Ministère assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
 - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le Représentant du Ministère et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

3.6 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-04, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
- .2 ASTM International (ASTM).
 - .1 ASTM B209M-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C449/C449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM C553-02e1, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .4 ASTM C612-04e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
 - .5 ASTM C921-03a, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB).
 - .1 CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GSES).
 - .1 Standard GS-36-00, Commercial Adhesives.
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State.
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesive and Sealant Applications.
- .6 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-05, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles;

- .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment);
- .3 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
- .2 Codes ACIT.
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après :
 - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
- .3 Échantillons.
 - .1 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
 - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
 - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .4 Instructions des fabricants.
 - .1 Soumettre les recommandations écrites du fabricant concernant le jointoiement des éléments calorifuges, ainsi que toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.
- .5 Documents et échantillons à soumettre relativement aux exigences de conception pour un développement durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

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

2.2 MATÉRIAUX CALORIFUGES

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

2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas.
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur.
 - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
- .2 Enduit pare-vapeur d'intérieur.
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .3 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .4 Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921 non enduite.
- .5 Mastic pare-vapeur d'extérieur.
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
 - .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

- .6 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .7 Colle contact : à prise rapide.
- .8 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .9 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1,5 mm de diamètre.
- .10 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .11 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé ou sur les deux faces du calorifuge.
- .12 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de côté ou de diamètre] .

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.3 POSE

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

3.4 TABLEAU - CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR

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

Code ACIT	Pare-vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits d'air chaud ou froid rectangulaires	C-1	25
Conduits d'air chaud ou froid cylindriques	C-1	25

3.5 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 48.16 - Systèmes de protection parasismique - Bâtiments de type P2.
- .2 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .3 Section 23 07 13 - Calorifuges pour conduits d'air.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
- .2 ASTM International (ASTM).
 - .1 ASTM A480/A480M-12, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
 - .2 ASTM A635/A635M-09b, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Hot-Rolled, Alloy, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, and High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, General Requirements for.
 - .3 ASTM A653/A653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
- .3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GS).
 - .1 GS-36-11, Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .5 National Fire Protection Agency Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
 - .3 NFPA 96-11, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .6 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
 - .3 IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 2007.
- .7 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards.
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesives and Sealants Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation.
 - .1 Fiabilité des données techniques.
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les conduits d'air métalliques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

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

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

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

- .2 Classes d'étanchéité.

- .1 Classe B : joints longitudinaux, joints transversaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.

2.2 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable.

- .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
- .2 Adhésifs et produits d'étanchéité : teneur maximale en COV, selon la norme GS-36 ou le règlement numéro 1168 du SCAQMD.

- .2 Généralités.

- .1 Les rubans d'étanchéité et les scellants doivent être conformes aux normes CAN/ULC-S109 (ruban), NFPA 90A et 90B, et avoir un indice de propagation de la flamme au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène au plus 50.
- .2 Tous les scellants doivent respecter le critère LEED (IEQ 4.1) - Matériaux à faibles émissions : adhésifs et produits d'étanchéité.

- .3 Joints transversaux.

- .1 Conduits circulaires et conduits rectangulaires avec joints à coulisseau ou à esse. Température de service : -40 °C à 116 °C.
- .1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.
- .2 Joints en té et joints à brides.
- .1 Ruban d'étanchéité.

- .4 Joints longitudinaux.

- .1 Conduits circulaires.
- .1 Ruban laminé autocollant kraft/canevas/aluminium homologué ULC.
- .2 Conduits rectangulaires.
- .1 Scellant en tube.

- .5 Divers.

- .1 Pour température de service supérieure à -7 °C (19,4 °F).
- .1 Produit d'étanchéité : produit d'étanchéité pour conduits d'air, à base d'eau, homologué ULC, ayant un indice de propagation de la flamme

d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, pouvant être utilisé dans une gamme de températures d'opération allant de -7 °C (19,4 °F) à 93 °C (199,4 °F).

2.3 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.4 ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

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

2.5 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi.
 - .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard.
 - .2 Conduits circulaires : rayon de courbure correspondant à 1,5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires.
 - .1 Conduits de diamètre égal ou inférieur à 407 mm : coudes munis de déflecteurs simple épaisseur.
 - .2 Conduits de diamètre supérieur à 407 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
- .4 Raccords de dérivation.
 - .1 Conduits principaux et de dérivation rectangulaires : entrée à 45° sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1,5 x la largeur du conduit.
 - .2 Conduits principaux et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivation principales doivent être munies d'un aubage directeur.
- .5 Éléments de transition.
 - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20°.
 - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30°.
- .6 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.6 PROTECTION COUPE-FEU

- .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
- .2 Coordonner les prescriptions avec celles de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu afin d'éviter que les conduits ne soient déformés par les matériaux coupe-feu et leur mise en place.

2.7 CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A653/A653M, avec zingage Z90.
- .2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Joints : conformes à l'ASHRAE et à la SMACNA, les joints et les joints à brides préfabriqués de marque déposée pour conduits d'air doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

2.8 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
 - .1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
- .2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon l'ASHRAE et la SMACNA ainsi que les indications du tableau ci-après.

Diam. conduits (mm)	Diam. cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
de 1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
de 1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10
de 2 101 à 2 400	50 x 50 x 5	10
2 401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .1 Dispositifs de fixation des suspensions
 - .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
 - .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : plaquettes d'appui en acier.
 - .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 GÉNÉRALITÉS

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

3.3 SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .3 Espacer les suspensions selon les exigences ci-après.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

3.4 SCELLEMENT

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le « HVAC Duct Leakage Test Manual » de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90°.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 23 05 48.16 - Systèmes de protection parasismique - Bâtiments de type P2.
- .2 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .3 Section 23 07 13 - Calorifuges pour conduits d'air.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
- .2 ASTM International (ASTM).
 - .1 ASTM A653/A653M-09b, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process. (Metric).
- .3 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GS).
 - .1 GS-36-11, Standard for Adhesives for Commercial Use.
- .5 Sheet Metal Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 2012.
 - .3 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction, 2007.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards.
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005, Adhesives and Sealants Applications.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air métalliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Rapports des essais et rapports d'évaluation.
 - .1 Fiabilité des données techniques.
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21- Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les conduits d'air métalliques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 CONDUITS ET RACCORDS

- .1 Matériaux.
 - .1 Acier galvanisé : avec zingage Z90, propre au façonnage de joints à agrafure, selon la norme ASTM A653/A653M.
 - .2 Épaisseur : selon les recommandations de la SMACNA.

- .2 Fabrication : conduits circulaires et ovales.
 - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux des conduits de diamètre égal ou inférieur à 900 mm : du type à agrafure, scellés avec un produit et du ruban d'étanchéité.
 - .3 Joints transversaux des conduits de diamètre supérieur à 900 mm : Vanstone.
 - .4 Raccords.
 - .1 Coudes : du type cinq (5) pièces - 90°, du type trois (3) pièces - 45° ou à grand rayon de courbure correspondant à 1,5 x le diamètre du conduit.
 - .2 Raccords de dérivation : transitions concentriques avec embranchement réduit à 45° et embranchement cintré à 45°.
- .3 Fabrication : conduits rectangulaires.
 - .1 Conduits : selon la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux : préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air.
 - .3 Raccords
 - .1 Coudes : à grand rayon, sans déflecteurs; rayon de courbure correspondant à 1,5 x la largeur du conduit.
 - .2 Raccords de dérivation : avec embranchement réduit à 45° et embranchement cintré à 45°.
- .4 Protection coupe-feu.
 - .1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des séparations coupe-feu.
 - .2 Coordonner cet article avec les prescriptions de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

2.2 CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

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

Pression maximale (Pa)	Classe d'étanchéité (SMACNA)
2 500	A

- .2 Classes d'étanchéité.
 - .1 Classe A : joints longitudinaux, joints transversaux, traversées murales et raccords scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.

2.3 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Caractéristiques liées au développement durable.
 - .1 Adhésifs et produits d'étanchéité : conformes à la section 07 92 00 - Produits d'étanchéité pour joints.
 - .2 Adhésifs et produits d'étanchéité : selon la norme GS-36 ou le règlement n° 1168 du SCAQMD.

- .2 Produit d'étanchéité : pour conduits d'air à haute pression, résistant à l'huile, à base de polymères, de type ignifuge.

.1 Plage de températures allant de -30 °C à 93 °C.

2.4 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.5 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

- .1 Sangles de suspension : à utiliser dans le cas de conduits d'air circulaires ou ovales de diamètre égal ou inférieur à 500 mm, en même matériau que celui utilisé pour le conduit, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- .2 Suspensions à barre (type trapèze) : à utiliser dans le cas des conduits dont le diamètre ou la plus grande dimension est supérieur à 500 mm, selon l'ASHRAE et la SMACNA.
- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé selon l'ASHRAE, les indications du tableau ci-après et la SMACNA.

Diam. conduits (mm)	Diam. cornières (mm)	Diam. tiges (mm)
jusqu'à 750	25 x 25 x 3	6
de 751 à 1 050	40 x 40 x 3	6
de 1 051 à 1 500	40 x 40 x 3	10
de 1 501 à 2 100	50 x 50 x 3	10
de 2 101 à 2 400	50 x 50 x 5	10
2 401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .1 Dispositifs de fixation des suspensions.
- .1 Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
- .2 Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers ou plaquettes d'appui en acier, préfabriqués.
- .3 Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air métalliques, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.

- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.
 - .1 Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm.
- .3 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.

3.3 SUSPENSIONS

- .1 Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.
- .2 Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.
- .3 Espacer les suspensions selon les exigences ci-après.

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1 500	3 000
1 501 et plus	2 500

3.4 SCCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité selon les recommandations du fabricant.
- .2 Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

3.5 ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

- .1 Se reporter à la section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.
- .2 Exécuter les essais d'étanchéité conformément aux exigences formulées dans le « HVAC Duct Leakage Test Manual » de la SMACNA.
- .3 Exécuter les essais en procédant par tronçon de conduit.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.
- .6 Les tronçons mis à l'essai doivent mesurer au moins 30 m de longueur et comporter au moins trois dérivations et deux coudes à 90°.
- .7 Ne pas calorifuger ni dissimuler les conduits avant d'avoir terminé les essais exigés.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et conformément à la section 01 74 19- Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les accessoires pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer les éléments suivants :
 - .1 Les manchettes souples;
 - .2 Les portes de visite;
 - .3 Les déflecteurs;
 - .4 Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21- Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entrepoiser les matériaux et le matériel au sec, à l'intérieur, de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entrepoiser les accessoires pour conduits d'air de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 PORTES DE VISITE

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0,6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0,6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie.
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.
 - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1 000 mm de côté : une charnière à piano et au moins deux loquets pour châssis.

2.3 DÉFLECTEURS

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

2.4 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1,6 mm, zingués après fabrication.

- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

2.5 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOITEMENT ONDULÉ

- .1 Raccords coniques, en tôle galvanisée, à volet verrouillable.
- .2 L'épaisseur de la tôle doit être conforme à celle des conduits ronds.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Portes de visite.
 - .1 Dimensions
 - .1 300 mm x 300 mm.
 - .2 Selon les indications.
 - .2 Emplacement.
 - .1 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
 - .2 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
 - .3 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
 - .4 Aux endroits requis, selon les exigences du Code.
 - .5 Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
 - .6 Aux autres endroits indiqués.

- .2 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai.
 - .1 Généralités.
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacement.
 - .1 Mesure du débit d'air
 - .1 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .2 Aux endroits indiqués.
 - .2 Mesure de la température.
 - .1 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Représentant du Ministère.
 - .2 Aux endroits indiqués.
- .3 Déflecteurs.
 - .1 Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2013.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les registres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21- Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entrepoiser les matériaux et le matériel à l'intérieur, de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entrepoiser les registres de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

2.2 REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR

- .1 Registres à lame(s) fait(s) du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.
- .2 Lame(s) faite(s) d'une seule ou de deux épaisseurs de tôle.
- .3 Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.
- .4 Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.
- .5 Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.
- .6 Lame(s) à bord d'attaque replié.

2.3 REGISTRES À UN SEUL VOLET

- .1 Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air, mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.
- .2 Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 250 mm.
- .3 Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.
- .4 Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs.
- .5 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

2.4 REGISTRES À VOLETS MULTIPLES

- .1 Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.
- .2 Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.
- .3 Hauteur maximale des volets de 100 mm.
- .4 Paliers constitués d'une broche sous coussinet bronze.
- .5 Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.
- .6 Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.
- .4 Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.
- .5 Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.
- .6 Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12, Standard for Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- .4 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2005.
 - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction, 2005.
- .5 Underwriters' Laboratories (UL).
 - .1 UL 181-2005, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S110-2007, Méthode d'essai des conduits d'air.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les conduits d'air flexibles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Indiquer les éléments suivants :
 - .1 Propriétés thermiques;
 - .2 Pertes par frottement;
 - .3 Atténuation acoustique;
 - .4 Étanchéité;
 - .5 Caractéristiques de résistance au feu.

- .3 Rapports des essais et d'évaluation.
 - .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les conduits d'air flexibles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.
- .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1,00 établi pour les conduits métalliques.
- .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

2.2 CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS

- .1 À utiliser en aval des boîtes VAV, sur les réseaux d'alimentation basse pression.
- .2 Conduits flexibles, en feuillards d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en aluminium.
- .3 Performance.
 - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2,5 kPa.
 - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

2.3 CONDUITS MÉTALLIQUES INSONORISÉS, MOYENNE ET HAUTE PRESSION

- .1 À utiliser en amont des boîtes VAV, sur les réseaux d'alimentation moyenne et haute pression.
- .2 Conduits flexibles, en feuillards d'aluminium perforés et enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres minérales, avec chemisage souple en aluminium enroulé en spirale, selon les indications.
- .3 Performance.
 - .1 Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2,5 kPa.
 - .2 Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
 - .3 Atténuation acoustique : valeurs minimales (en dB/m) conformes aux indications du tableau ci-après.

Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000
Diamètre conduit	Atténuation acoustique				
100	0,6	3	12	27	0
150	1,2	3	12	22	27
200	2,0	5	12	19	20
300	2,4	5	12	16	15

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des conduits d'air flexibles, s'assurer que l'état des surfaces/soutiens préalablement mis en oeuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/soutiens en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.

- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables et reçu l'approbation écrite du Représentant du Ministère.

3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110, NFPA 90A et 90B, UL 181, ainsi qu'aux normes pertinentes de la SMACNA.

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 ASTM International (ASTM).
 - .1 ASTM C423-09a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
 - .2 ASTM C916-85(2007), Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
 - .3 ASTM C1071-12, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
 - .4 ASTM C1338-08, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
 - .5 ASTM G21-09, Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.
- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
 - .2 NFPA 90B-12, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.
- .4 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA).
 - .1 NAIMA AH116-2002, Fibrous Glass Duct Construction Standards.
- .5 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-2005.
 - .2 SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction-2007.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S102-10, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les revêtements intérieurs pour conduits

d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

- .3 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.

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

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les revêtements intérieurs pour conduits d'air de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de leur recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 REVÊTEMENTS INTÉRIEURS

- .1 Généralités.
 - .1 Revêtements intérieurs en fibres minérales, à face exposée à la veine d'air recouverte d'un garnissage non réfléchissant.

- .2 Produits présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, lors d'essais effectués conformément à la norme CAN/ULC-S102.
 - .3 Teneur en matières recyclées : produits certifiés ÉcoLogo contenant au moins, en poids, 35 % de matières recyclées.
 - .4 Résistance à l'attaque des champignons : conforme aux normes ASTM C1338 et ASTM G21.
- .2 Revêtements rigides.
- .1 À utiliser aux endroits indiqués, sur des surfaces planes.
 - .2 Panneaux rigides en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 2.
 - .3 Masse volumique d'au moins 48 kg/m³.
 - .4 Résistance thermique d'au moins 0,76 (m².°C)/W pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 °C.
 - .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face revêtue exposée, d'au moins 20,3 m/s.
 - .6 Coefficient de réduction du bruit d'au moins 0,70 à 25 mm d'épaisseur, selon le montage de type « A », conforme à la norme ASTM C423.
 - .7 Teneur en matières recyclées : produits certifiés ÉcoLogo contenant au moins, en poids, 45 % de matières recyclées.
- .3 Revêtements souples.
- .1 À utiliser sur des surfaces rondes ou ovales et sur les surfaces indiquées.
 - .2 Matelas en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C1071, type 1.
 - .3 Masse volumique d'au moins 24 kg/m³.
 - .4 Résistance thermique d'au moins 0,74 (m².°C)/W pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C177, à une température moyenne de 24 °C.
 - .5 Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face enduite exposée, d'au plus 30,5 m/s.
 - .6 Coefficient de réduction du bruit de 0,65 à 25 mm d'épaisseur selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C423.

2.2 COLLE

- .1 Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.
- .2 Colle présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -29 à 93 °C.
- .3 Colle à base d'eau, de type ignifuge.

2.3 ATTACHES

- .1 Chevilles à souder sur le conduit, de 2,0 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, avec plaquettes de retenue en métal, de 32 mm de côté.

2.4 RUBAN

- .1 Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

2.5 PRODUIT DE SCELLEMENT

- .1 Produit conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.
- .2 Produit présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -68 à 93 °C.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes SMACNA, « HVAC Duct Construction Standards ».
- .2 Garnir, aux endroits indiqués, l'intérieur des conduits d'un revêtement acoustique.
- .3 Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

3.3 POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

- .1 Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon décrite ci-après.
 - .1 Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur 100 % de la surface de tôle à garnir, conformément à la norme ASTM C916.
 - .1 Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à la veine d'air doivent être enduits en usine ou recouverts de colle au moment de la pose.
 - .2 Souder ensuite au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 425 mm d'entraxe; pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu'il tienne bien en place.
 - .1 Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme SMACNA « HVAC Duct Construction Standards ».

- .2 Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20,3 m/s, poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

3.4 SCCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Sceller avec du ruban et un produit de scellement les bords exposés à la veine d'air et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban pour joints selon les recommandations écrites du fabricant et de la façon ci-après.
 - .1 Noyer le ruban dans le produit de scellement.
 - .2 Appliquer deux couches de produit de scellement sur le ruban.
- .2 À la demande du Représentant du Ministère, remplacer les parties de revêtement qui sont endommagées.
- .3 Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm aux extrémités amont et aval de chaque tronçon de conduit.

3.5 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA).
 - .1 ANSI/ASHRAE 51-07 (ANSI/AMCA 210-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
- .2 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.
- .3 Organisation internationale de normalisation (ISO).
 - .1 ISO 3741-2010, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes.
- .4 National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 NFPA 90A-12, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- .5 Underwriter's Laboratories (UL).
 - .1 UL 181-2005(R2008), Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.2 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLE

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leur marque de commerce, consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les éléments terminaux de réseaux aérauliques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins doivent préciser ce qui suit :
 - .1 La puissance des appareils;
 - .2 La perte de charge;
 - .3 Le niveau de bruit;

- .4 Le taux de fuite.
 - .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .5 Rapports des essais et d'évaluation.
 - .1 Résultats des essais : selon la norme ANSI/AMCA 210.
 - .1 Soumettre les résultats publiés des essais sur le bruit interne direct (DIN) ayant été effectués par un laboratoire indépendant, selon le mode opératoire prévu dans la norme ISO 3741 pour des vitesses de l'air à l'entrée et aux dérives de 0, 2,5 et 6 m/s.
 - .2 À une pression minimale de l'air à l'entrée de 0,25 kPa, le niveau de puissance acoustique doit être conforme à la norme ISO 3741 pour la 2^e à la 7^e bande d'octave; essais également effectués par un laboratoire indépendant.
 - .3 Perte de charge dans un silencieux équivalant à au plus 60 % de la pression maximale due à la vitesse d'écoulement à l'entrée.
 - .6 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .2 Gestion des déchets de construction.
 - .1 Soumettre le plan de gestion des déchets de construction établi pour le projet, lequel doit préciser les exigences en matière de recyclage et de récupération.
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**
- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fiches d'E et E : fournir les instructions relatives à l'E et E des éléments terminaux de réseaux aérauliques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**
- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
 - .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol à l'intérieur, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.

- .2 Entreposer les éléments terminaux de réseaux aérauliques de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
- .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de performance.
 - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires reconnus par l'ADC (Air Diffusion Council), et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2.2 PRODUITS MANUFACTURÉS

- .1 Les éléments terminaux fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.3 BOÎTES À VOLUME D'AIR VARIABLE

- .1 Appareils non assujettis à la pression.
- .2 Les performances sont conformes aux normes de l'AHRI-880.
- .3 Pression différentielle maximale de 25 Pa, à une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s.
- .4 Pression minimale d'opération pour boîte à système mécanique de 125 Pa pour les réseaux à basse pression et de 375 Pa pour les réseaux à haute pression.
- .5 Niveau de bruit maximal de NC 30, à 1,5 m de distance, pour une pression à l'entrée de 250 Pa.
- .6 Éléments composants :
 - .1 Servomoteur et régulateur : Voir article 2.5 « Commande » ci-après.
 - .2 Capteur de vitesse de type selon les spécifications du fabricant.
 - .3 Adaptateur de sortie à orifices multiples : selon les indications.
- .7 Caisson : en acier galvanisé d'au moins 0,8 mm (calibre 22) d'épaisseur, à revêtement intérieur d'au moins 12 mm d'épaisseur, en fibre de verre d'une masse volumique de 0,7 kg, selon les normes UL 181 et ANSI/NFPA-90A, muni de colliers pour raccordement des conduits d'air.
 - .1 Éléments de régulation montés à l'intérieur d'un boîtier de protection métallique.

- .2 Les fuites à travers les parois du caisson ne doivent pas dépasser 1 % du débit calculé, alors que la pression en amont et en aval du régulateur est de 750 Pa et de 0 Pa, respectivement; le régulateur maintient le débit d'air à ± 5 % du débit de consigne.
- .8 Registre : en acier galvanisé, avec garniture périphérique et paliers autolubrifiants. Les fuites d'air par le registre, lorsque celui-ci est fermé, ne doivent pas dépasser 2 % du débit nominal à une pression statique à l'entrée de 750 Pa, selon les méthodes d'essai du standard ASHRAE 130.
- .9 Performances : selon le tableau au plan.

2.4 BOÎTES DE DÉRIVATION À VOLUME D'AIR CONSTANT

- .1 Appareils servant à maintenir les conditions ambiantes par dérivation de tout excès éventuel d'air de soufflage vers les conduits de reprise.
- .2 Dimensions, puissance, perte de charge selon les indications.
- .3 Niveau de pression acoustique au refoulement inférieur à NC 30 à une distance de 1,5 m (5 pi) et une pression d'entrée de 250 Pa (1 po d'eau)
- .4 Éléments composants.
 - .1 Col de dérivation pour raccordement au conduit de reprise d'air.
 - .2 Sécurité volume d'air minimal.
 - .3 Régulateur et servomoteur selon l'article 2.5, Commandes, ci-après.
 - .4 Registre d'équilibrage à réglage manuel.
 - .5 Adaptateurs de sortie à orifices multiples.
- .5 Caisson : en acier galvanisé d'au moins 0,8 mm (calibre 22) d'épaisseur, à revêtement intérieur d'au moins 12 mm d'épaisseur, en fibre de verre d'une masse volumique de 0,7 kg, selon les normes UL 181 et ANSI/NFPA-90A, muni de colliers pour raccordement des conduits d'air.
 - .1 Éléments de régulation montés à l'intérieur d'un boîtier de protection métallique.
 - .2 Les fuites à travers les parois du caisson ne doivent pas dépasser 1 % du débit calculé, alors que la pression en amont et en aval du régulateur est de 750 Pa et de 0 Pa, respectivement; le régulateur maintient le débit d'air à ± 5 % du débit de consigne.
- .6 Registre : en acier galvanisé, avec garniture périphérique et paliers autolubrifiants. Les fuites d'air par le registre, lorsque celui-ci est fermé, ne doivent pas dépasser 2 % du débit nominal à une pression statique à l'entrée de 750 Pa, selon les méthodes d'essai du standard ASHRAE 130.
- .7 Séquence de fonctionnement selon les prescriptions de la Division 25 (Régulation automatique).

2.5 COMMANDE

- .1 Équipements fournis par la section de régulation automatique :
 - .1 Régulateur numérique.

- .2 Transformateur de courant.
- .3 Transmetteur de pression de vitesse.
- .4 Servomoteur.
- .2 Équipements fournis par la présente section :
 - .1 Tube de Pitot.
 - .2 Tubes en PVC entre le tube de Pitot et le transmetteur de pression de vitesse.

2.6 RÉCHAUFFEURS ÉLECTRIQUES POUR CONDUITS D'AIR

- .1 Réchauffeurs pour conduits d'air (du type à insertion) :
 - .1 Construction selon les normes de la CSA avec étiquette d'homologation.
 - .2 Approuvés pour un dégagement zéro avec n'importe quel matériau combustible.
- .2 Éléments chauffants faits d'enroulements hélicoïdaux en fil de résistance en NiCr 80 (grade C).
- .3 Densité de la puissance des éléments chauffants :
 - .1 La densité de la puissance des éléments chauffants doit tenir compte de la vitesse minimale de l'air et de sa température maximale afin d'assurer la durabilité et la sécurité de fonctionnement des réchauffeurs, mais cette densité ne doit pas dépasser les valeurs maximales indiquées ci-après.
 - .2 Lorsque la vitesse de l'air à travers le serpentin est supérieure à 2,28 m/s (450 ppm), fournir des éléments dont la densité maximale est de 6 W/cm² (40 W/po²). Lorsque la vitesse de l'air à travers le serpentin est inférieure à 2,28 m/s (450 ppm), fournir les éléments de basse densité selon le tableau ci-dessous :

Vitesse minimale de l'air m/s (pi/min)	0,5 (100)	1 (200)	1,5 (300)	2,28 (450)
Densité maximale des éléments W/cm ² (W/po ²)	1,1 (7)	2,8 (18)	4,5 (30)	6 (40)

- .4 Bâti en acier galvanisé de calibre approprié, avec brides d'attache permettant l'installation sans ouvrir le boîtier de commande.
- .5 Commandes :
 - .1 Dispositifs de commande préfilés en usine et montés dans un boîtier de commande. Les circuits d'alimentation et de commande sont raccordés au thermostat à l'aide de borniers.
 - .2 Les dispositifs de commande proportionnels ou modulateurs, montés dans un boîtier approuvé par la CSA, sont les suivants :
 - .1 Contacteurs magnétiques;
 - .2 Relais statique proportionnel (SSR) avec détection de passage et commutation à zéro ou contrôleur modulant S.C.R.;
 - .3 Contrôleur électronique HEC avec sondes de détection thermiques;
 - .4 Interrupteur à pression différentielle obligatoire assurant que les éléments ne sont pas activés s'il n'y a aucun passage d'air;

- .5 Transformateur de commande avec fusible de protection du circuit de contrôle;
 - .6 Fusible de charge;
 - .7 Interrupteur principal sans fusible;
 - .8 Sonde thermique primaire de protection à réenclenchement automatique;
 - .9 Sonde thermique secondaire de protection à réenclenchement manuel.
- .6 Accessoires :
- .1 Grillages de protection de chaque côté.
- .7 Caractéristiques : selon les indications au tableau des réchauffeurs électriques montré au plan.
- .8 Produits acceptables : Delta 2000, modèle SE-I; Neptronic, modèle CI00H; Thermolec, modèle SC.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
- .3 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un tronçon droit rigide d'une longueur égale à au moins quatre fois le diamètre du conduit utilisé, lequel doit avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.
- .4 Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.
- .5 Installer les réchauffeurs électriques conformément aux instructions du manufacturier et de façon à pouvoir les retirer facilement des conduits de ventilation.
- .6 Coordonner le raccordement à l'alimentation électrique avec la Division 26 et aux dispositifs de commande avec la Division « Régulation automatique ».

3.3 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 Conseil du bâtiment durable du Canada (CBDCa).
 - .1 LEED v4 for Interior Design and Construction Reference Guide 2017.

1.2 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

- .1 Lorsque des matériaux ou des produits sont prescrits par leur marque de commerce (tableau au plan), consulter les instructions aux soumissionnaires afin de connaître la marche à suivre concernant la demande d'approbation de matériaux ou de produits de remplacement.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les diffuseurs, les registres et les grilles. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit :
 - .1 Le débit;
 - .2 La portée du jet et la vitesse terminale;
 - .3 Le niveau de bruit;
 - .4 La perte de charge;
 - .5 La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet);
 - .6 Les dimensions.
- .3 Échantillons.
 - .1 Des échantillons sont requis seulement sur demande.

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

- .1 Matériaux/Matériel de remplacement.
 - .1 Fournir les matériaux/le matériel de remplacement conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fournir également ce qui suit (lorsqu'applicable) :
 - .1 Des clés pour le réglage du débit;
 - .2 Des clés pour le réglage du jet d'air.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 01 61 00- Exigences générales concernant les produits.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel à l'intérieur de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Entreposer les diffuseurs, les registres et les grilles de manière à les protéger contre les marques, les rayures et les éraflures.
 - .3 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de recyclage, selon les directives du plan de gestion des déchets de construction, conformément à la section à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

Partie 2 Produits**2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

- .1 Exigences de performance.
 - .1 Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).
- .2 Bâtis.
 - .1 Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.
 - .2 Cadre de montage-enduit pour les bâtis selon les prescriptions.
 - .3 Dispositifs de fixation dissimulés.
- .3 Dispositifs de manœuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.
- .4 Couleur et fini selon les directives du Représentant du Ministère.

2.3 PRODUITS MANUFACTURÉS

- .1 Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.4 GRILLES ET DIFFUSEURS

- .1 Selon les spécifications du tableau au plan de ventilation.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
- .2 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis cadmiées, et les noyer dans des trous fraisés.

3.3 DIFFUSEURS LINÉAIRES EXISTANTS

- .1 Nettoyer (lorsque requis) et réinstaller les diffuseurs linéaires existants et ajuster selon les instructions du fabricant avant d'effectuer l'équilibrage, afin d'éviter la stratification de l'air dans la pièce, une réponse inadéquate du thermostat et l'inconfort de l'occupant.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
 - .1 ANSI/ISA 5.5, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 260.1, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE STD 135, BACnet - Data Communication Protocol for Building Automation and Control Network.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA-Z234.1-FM89(C1995), Guide canadien du système métrique.
- .5 Consumer Electronics Association (CEA).
 - .1 CEA-709.1, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE).
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE).
- .7 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .8 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Pour connaître l'architecture du système, se reporter aux plans.
- .2 Le système existant est de marque Delta. Les nouveaux contrôles seront intégrés au système existant et utiliseront le même langage de programmation.

- .3 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'un SGE entièrement opérationnel. Le système peut comprendre les éléments suivants, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 Contrôleurs du bâtiment;
 - .2 Matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
 - .3 Instrumentation locale;
 - .4 Logiciels, matériel et documentation complète;
 - .5 Manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
 - .6 Formation du personnel;
 - .7 Essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
 - .8 Coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
 - .9 Travaux divers prescrits dans les autres sections et selon les indications.
- .4 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 ne soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le Représentant du Ministère.
 - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Représentant du Ministère.
 - .4 Le SGE doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications.
- .5 Langue d'exploitation et d'affichage :
 - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en anglais ou en français selon le cas.

1.4 MISE EN SERVICE

- .1 Confirmer auprès du Représentant du Ministère que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du Représentant du Ministère.
 - .1 Informer le Représentant du Ministère, par écrit, au moins 5 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir leur approbation.
- .3 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.

- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégage pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du Contrat.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 Produire un rapport de mise en service attestant que chaque système fonctionne selon les normes de conception.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre aux fins d'examen :
 - .1 Les fiches techniques de tous les équipements utilisés.
 - .2 Les schémas de contrôle, les listes de matériel, les séquences, les listes de points.
- .2 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. Le label ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.
 - .4 En lieu et place d'une preuve acceptable, soumettre un certificat émis par un organisme d'essais approuvé par le Représentant du Ministère, et attestant que le matériel a été essayé en conformité avec les normes/le code de l'organisme.
 - .5 Dans le cas d'un matériel dont la qualité n'est pas régie par un organisme utilisant une liste ou un label d'homologation comme preuve de conformité, fournir un certificat stipulant que le matériel est conforme à la norme ou à la spécification pertinente citée en référence.
 - .6 Permis et droits : selon les conditions générales du Contrat.
 - .7 Soumettre au Représentant du Ministère un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
 - .8 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

1.6 FORMATION

- .1 Donner la formation requise pour la compréhension du système. La période prévue pour ce contrat est de 4 heures, répartie en deux séances espacées d'au moins une semaine.
- .2 Fournir le matériel requis pour la formation en français et en anglais.
- .3 Coordonner la formation avec le Représentant du Ministère pour déterminer les dates requises, le personnel à former.
- .4 Soumettre le contenu du cours pour approbation par le Représentant du Ministère.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.

1.8 IDENTIFICATIONS

- .1 Plaques d'identification des tableaux.
 - .1 Plaques d'identification : en stratifié de plastique, 3 mm d'épaisseur, à revêtement de finition blanc mat en mélamine, âme noire, coins carrés, avec lettres alignées avec précision et gravées 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 Plaques d'identification de l'instrumentation locale.
 - .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée ou métallique retenue par une chaînette.
 - .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
 - .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, gravées et indélébiles.
 - .4 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.
 - .5 Les identifications utilisées doivent être les mêmes que celles apparaissant aux diagrammes de contrôle.

- .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 Le câblage libre doit être de couleur orange ou porter un marquage de cette couleur.
 - .1 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés.
- .4 Identification des conduits.
 - .1 Tous les conduits, les boîtes et les raccords du système SGE, doivent être munis d'un repère de couleur orange.
- .5 Tableaux existants.
 - .1 Corriger les légendes existantes de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

1.9 GARANTIE

- .1 Tous les composants des logiciels, les pièces et les ensembles fournis par le fabricant doivent être garantis contre tout vice de matière et de fabrication pendant un an à compter de la date d'acceptation.
- .2 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.
- .3 Dépannage d'urgence :
 - .1 Une demande de dépannage doit être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
 - .2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « sensibles », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.
 - .3 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .4 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :
 - .1 L'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande;
 - .2 La nature de la panne ou de l'incident;
 - .3 Le nom des personnes affectées à l'intervention;
 - .4 La quantité et le type de matériaux ou de matériel utilisés;
 - .5 La date et l'heure de début et de fin de l'intervention;

1.10 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 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.
- .3 Les manuels doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas de contrôle, incluant les équipements existants reliés aux systèmes modifiés;
 - .2 Les listes de matériel et les listes de points;
 - .3 Les séquences de fonctionnement;
 - .4 Les fiches d'entretien des équipements;
 - .5 Les procédures spécifiques : remise en route, réception d'alarmes, impression de documents, etc.;
 - .6 Les données relatives aux licences : version, certificats, procédures de mise à jour.

1.11 INTÉGRATION DES DOCUMENTS AU POSTE DE TRAVAIL

- .1 Toute l'information pertinente à l'opération du système doit être fournie sous forme électronique et être intégrée par l'Entrepreneur au poste central et aux stations de commande. Cette information doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Logiciel complet de création de la base de données;
 - .2 Copie de sauvegarde mise à jour de la base de données;
 - .3 Manuel d'opération du système;
 - .4 Fiches techniques des appareils utilisés;
 - .5 Dessins de contrôle en format pouvant être consulté par l'opérateur;
 - .6 Plans de l'Ingénieur en format PDF.

1.12 TRAVAUX DANS LES INSTALLATIONS EXISTANTES

- .1 Si les travaux sont exécutés dans un bâtiment existant, intégrer les modifications des systèmes aux documents du Représentant du Ministère, supports électronique et papier, afin de les mettre à jour.
- .2 Incorporer aux documents existants toutes les modifications effectuées au système de contrôle, en prenant soin de conserver les informations relatives aux équipements existants qui sont encore utilisés.

1.13 APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION EXISTANTS

- .1 Déposer les appareils de commande/régulation existants qui ne sont pas réutilisés ou qui ne sont pas nécessaires. Les placer dans un lieu d'entreposage approuvé, afin d'en disposer.

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.

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 suivantes :
 - .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 suffisent pas;
 - .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillage et tous les autres éléments de support;
 - .4 Peindre tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE**

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C2, National Electrical Safety Code.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME).
 - .1 ANSI/ASME B16.22, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- .3 American National Standards Institute (ANSI)/National Fire Protection Association (NFPA).
 - .1 ANSI/NFPA 70, National Electrical Code.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.1, Code canadien de l'électricité, Partie 1.
 - .2 CSA C22.2, Code canadien de l'électricité, Partie 2.
 - .3 CAN/CSA C22.3 n° 1, Réseaux aériens.
 - .4 CAN/CSA C22.3 n° 7, Réseaux souterrains.
 - .5 CSA 22.2 n° 45, Conduits rigides en acier.

1.2 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- .1 Matériel électrique :
 - .1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution et de secours existants ou fournis par l'Entrepreneur électricien vers les tableaux locaux du SGE. Les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE. Les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.
 - .2 Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.
 - .3 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.
 - .4 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
 - .5 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation du Représentant du Ministère. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage, lesquels font partie des schémas de régulation mentionnés dans la section.

- .2 Matériel mécanique :
 - .1 Fourniture des prises nécessaires à l'installation du matériel de gestion de l'énergie et piquage de celles-ci sur les canalisations visées, selon les prescriptions des sections pertinentes (directives de l'Entrepreneur responsable du SGE).
 - .2 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle, selon les prescriptions des sections pertinentes.
- .3 Éléments terminaux VAV :
 - .1 Fourniture et installation des capteurs de débit d'air des éléments terminaux VAV. Fourniture et installation, par l'Entrepreneur responsable du SGE, des sondes de pression différentielle, des actionneurs et des dispositifs connexes de commande/régulation pour systèmes VAV. Installation des canalisations entre les capteurs de débit et les sondes de pression différentielle, et installation et réglage des capteurs de débit et des actionneurs par l'Entrepreneur responsable du SGE. Il importe de coordonner le réglage du débit d'air avec les personnes responsables de l'équilibrage du réseau.
- .4 Construction (Structure) :
 - .1 Tous travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

1.3 QUALIFICATION DU PERSONNEL

- .1 Employer du personnel de supervision qualifié qui aura la responsabilité :
 - .1 De diriger et de surveiller les travaux sur une base continue.
 - .2 D'assister à toutes les réunions locales.

1.4 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Percement et ragréage : se reporter aux prescriptions ci-après.
- .2 Réparer toutes les surfaces qui ont été endommagées durant l'exécution des travaux.
- .3 Remettre au Représentant du Ministère le matériel et les matériaux enlevés qui ne sont pas destinés à être récupérés.

Partie 2 Produits

2.1 SUPPORTS SPÉCIAUX

- .1 Supports en acier de construction, revêtus d'un primaire et peints après la construction, mais avant l'installation.

2.2 CÂBLAGE

- .1 Câblage conforme aux exigences de la Division 26 - Électricité.

- .2 Tension de 70 V et plus : conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène therm durcissable réticulé, désignation RW90, tension nominale de 600 V et couleur de repérage selon la norme CSA 22.1.
- .3 Tension de moins de 70 V : conducteurs FT6 si non acheminés dans un conduit; dans tous les autres cas, conducteurs FT4.
- .4 Calibre du câblage :
 - .1 Alimentation 120 V/Caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant : calibre d'au moins 12.
 - .2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés, calibre d'au moins 14.
 - .3 Câbles locaux vers chaque dispositif numérique : conducteurs toronnés, en paire torsadée, de calibre 20 AWG au moins, et selon l'application.
 - .4 Entrée et sortie analogiques : conducteur blindé toronné, en paire torsadée, de calibre 20 au moins; conducteurs continus, sans joints.
- .5 Terminaisons :
 - .1 Connecteurs à vis convenant au calibre du conducteur et au nombre de terminaisons prévues.

2.3 CONDUITS

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26 - Électricité.
- .2 Les conduits doivent avoir un minimum de 20 mm de diamètre.
- .3 Tubes électriques-métalliques conformes à la norme CSA C22.3. Tubes métalliques flexibles, étanches aux liquides, conformes à la norme CSA C22.2. Conduits rigides en acier, conformes à la norme CSA C22.2 n° 45.
- .4 Boîtes de dérivation et de tirage : en acier, soudées :
 - .1 Couvercles plats, à visser, dans le cas des boîtes coulées, du type FS, à monter en saillie.
 - .2 Couvercles surdimensionnés de 25 mm sur la totalité du pourtour, dans le cas des boîtes à encastrer.
- .5 Boîtes de sortie : carrées, d'au moins 100 mm de côté.
- .6 Boîtes moulées et raccords pour conduits :
 - .1 Bagues et connecteurs : à gorge isolée, en nylon.
 - .2 Boîtes munies de débouchures servant à empêcher l'entrée de corps étrangers.
- .7 Accessoires pour conduits rigides :
 - .1 Raccords et accouplements en acier, à visser.

- .2 Écrous de blocage doubles et bagues isolées pour les raccords avec des boîtes en tôle.
- .3 Dans le cas des conduits de 25 mm et plus, coudes préfabriqués pour les changements de direction de 90°.
- .8 Accessoires pour conduits à paroi mince :
 - .1 Raccords et accouplements en acier avec vis de blocage.

2.4 PETIT APPAREILLAGE ET PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Selon les exigences des normes CSA pertinentes.
- .2 Prises :
 - .1 Prises doubles : CSA, type 5-15R.
 - .2 Prises simples : CSA, type 5-15R.
 - .3 Plaques-couvercles et plaques pleines : même fini que celui des plaques installées à proximité.

2.5 SUPPORTS POUR CONDUITS, FIXATIONS ET MATÉRIEL

- .1 Surfaces en maçonnerie pleine, en céramique et en plastique : ancrages en plomb ou chevilles en nylon.
 - .1 Murs de maçonnerie creux, plafonds suspendus en plaques de plâtre : boulons de scellement.
- .2 Conduits ou câbles apparents :
 - .1 Diamètre de 50 mm et moins : sangles en acier, un trou.
 - .2 Diamètre supérieur à 50 mm : sangles en acier, deux trous.
- .3 Suspensions :
 - .1 Cheminement de câbles ou de conduits individuels : tiges filetées de 6 mm de diamètre munies d'une pince.
 - .2 Cheminement de plus de deux câbles ou conduits : étriers sur tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Conduits passe-fils :
 - .1 Tous les conducteurs doivent être installés dans des conduits métalliques EMT :
 - .1 Dans les endroits exposés et dans les salles mécanique et électrique;

- .2 Dans les plafonds de gypse et autres plafonds non accessibles;
- .3 Dans les murs de maçonnerie.
- .2 Dans les plafonds suspendus, les câbles multibrins protégés peuvent être installés sans conduit s'ils sont attachés proprement à la structure.
- .3 Utiliser des conduits rigides et des raccords étanches pour les conduits situés à l'extérieur du bâtiment.

3.2 AUTRES SUPPORTS

- .1 Installer les supports spéciaux requis, selon les indications.

3.3 RÉSEAU ÉLECTRIQUE - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit :
 - .1 Division 26 - Électricité et prescriptions de la présente section;
 - .2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1;
 - .3 Norme ANSI/NFPA 70;
 - .4 Norme ANSI C2.
- .2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension au-dessus de 70 V; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.
- .3 Sauf indication contraire, effectuer les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA C22.3, n° 7.
- .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.
- .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
- .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1 000 mm et 2 000 mm au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.
- .7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension qui est apparent, comme les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
- .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les identifier « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.
- .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
- .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.

- .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.
- .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

3.4 RÉSEAU DE CONDUITS

- .1 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
- .2 Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système. Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité. Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .3 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment, de manière à ne pas réduire la hauteur libre des pièces et à utiliser le moins d'espace possible.
- .4 Sauf indication contraire ou dans l'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. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs locaux au centre de commande principal. Utiliser des conduits de calibre approprié aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.
- .5 Le cintrage des conduits ne doit pas réduire le diamètre initial de ces derniers de plus de 1/10.
- .6 Le filetage des conduits rigides effectué sur place doit être de longueur suffisante pour donner des joints serrés.
- .7 La longueur des conduits entre deux boîtes de tirage ne doit pas dépasser 30 m (98 pi).
- .8 Utiliser des boîtes de sortie dans le cas des conduits de diamètre égal ou inférieur à 32 mm, et des boîtes de tirage dans le cas des conduits de diamètre supérieur.
- .9 Utiliser les conduits flexibles pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Les conduits flexibles ne doivent pas excéder 500 mm.
- .10 Fixations et supports pour conduits, câbles et appareils :
 - .1 Prévoir les consoles, les bâtis, les supports, les brides et autres dispositifs similaires, selon les indications et selon les besoins, pour assurer le support des câbles et des conduits.
 - .2 Prévoir des moyens de support appropriés pour les câbles et les chemins de câbles qui doivent être disposés en pente vers le matériel à desservir.

- .3 Obtenir l'approbation écrite du Représentant du Ministère avant de se servir de supports ou de matériel installé par d'autres corps de métier pour supporter des conduits, des câbles ou des chemins de câbles.
- .11 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.
- .12 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstruées.
- .13 Obtenir une autorisation écrite du Représentant du Ministère avant de passer des conduits à travers des éléments de charpente.
- .14 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.
- .15 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
- .16 Boîtes de tirage :
 - .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais accessibles.
 - .2 Les boîtes doivent être supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
 - .3 Bourrer les boîtes de papier ou de mousse pour empêcher l'introduction de matériaux de construction.
 - .4 Utiliser des boîtes munies d'ouvertures de grosseur appropriée; il est interdit d'employer des rondelles de réduction.
 - .5 Indiquer l'endroit d'installation des boîtes de tirage sur les dessins à verser au dossier du projet.
 - .6 Repérer chaque boîte de jonction (c.a.) au moyen de la désignation du tableau et du disjoncteur auxquels elle est reliée.
- .17 Installer les blocs ou les plaquettes de raccordement selon les indications, conformément à la Division 26 - Électricité.
- .18 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.

3.5 CÂBLAGE

- .1 Installer en même temps les câbles multiples d'un même conduit.
- .2 Ne pas tirer de câbles épissés dans les conduits ou les canalisations.
- .3 Utiliser des lubrifiants homologués CSA, compatibles avec l'isolant du câble, afin de réduire la traction imposée aux câbles lors du tirage.

- .4 Les essais doivent être confiés à des personnes qualifiées seulement; ces essais doivent démontrer :
 - .1 Que tous les circuits sont continus et exempts de courts-circuits ou de défauts à la terre;
 - .2 Que leur résistance à la terre est inférieure à 50 mégohms.
- .5 Fournir au Représentant du Ministère les résultats des essais, indiquant, entre autres, les circuits et le tracé de ceux-ci.
- .6 Dénuder soigneusement les extrémités des conducteurs et installer ces derniers selon les recommandations du fabricant. Tous les brins des conducteurs doivent entrer dans les cosses. Dans le cas des conducteurs qui ont été trop dénudés, les recouvrir soigneusement de ruban, de sorte que seule la cosse soit apparente.
- .7 Les conducteurs dans les boîtes de jonction principales et dans les boîtes de tirage doivent se terminer seulement sur des plaquettes à bornes, clairement identifiées de manière permanente. Les jonctions et les épissures sont interdites dans le cas des conducteurs des signaux de détection ou de commande.
- .8 Les câbles ne doivent pas être en contact avec les vis à compression.
- .9 Passer tous les brins des conducteurs dans les cosses des composants. Ne pas dénuder les conducteurs plus qu'il ne le faut.

3.6 PETIT APPAREILLAGE, PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Prises :
 - .1 Lorsqu'il faut plus d'une prise à un même endroit, installer les prises à la verticale, dans une boîte pour prises multiples.
- .2 Plaques-couvercles :
 - .1 Lorsque plusieurs dispositifs sont groupés, utiliser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .2 Utiliser des plaques-couvercles d'affleurement seulement sur les boîtes de sortie ainsi installées.

3.7 MISE À LA TERRE

- .1 Installer un réseau complet, permanent et ininterrompu de mise à la terre du matériel, y compris les conducteurs, les connecteurs et les accessoires.
- .2 Les conducteurs de terre distincts doivent être installés en conduit à l'intérieur du bâtiment.
- .3 Installer un fil de terre dans les canalisations en PVC et dans les conduits en galerie.
- .4 À l'aide de méthodes appropriées et approuvées, vérifier la continuité de la mise à la terre ainsi que la résistance à la terre.

3.8 ESSAIS

- .1 Effectuer les essais suivants :
 - .1 Essais préliminaires :
 - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
 - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.
 - .3 Essais de résistance d'isolement.
 - .1 Mesurer la résistance des circuits, artères et matériel de 120 V à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V. La résistance à la terre, avant la mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le Code de l'électricité pertinent.
 - .2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité répondant aux exigences du Représentant du Ministère et de l'autorité compétente.
 - .2 Donner un préavis écrit de 14 jours avant d'effectuer les essais.
 - .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère et de l'autorité compétente.
 - .4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.
 - .5 Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit des résultats des essais.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
 - .1 AMCA Standard 500-D, Laboratory Method of Testing Dampers for Rating.
- .2 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C12.7, Requirements for Watthour Meter Sockets.
 - .2 ANSI/IEEE C57.13, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM).
 - .1 ASTM B148, Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.1SB, Code canadien de l'électricité, Première partie (19^e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant.
- .2 Essais préalables à l'installation :
 - .1 Soumettre des échantillons prélevés au hasard du matériel livré, selon les exigences du Représentant du Ministère, lesquels doivent être 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 les dispositifs prescrits.

1.4 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Travaux de découpage, d'ajustement et de ragréage : selon les prescriptions des conditions spécifiques et celles indiquées ci-après.
 - .1 Le cas échéant, réparer les surfaces qui ont été endommagées au cours de l'exécution des travaux.

- .2 Remettre au Représentant du Ministère les équipements enlevés qui ne peuvent être récupérés.

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, convenant à l'application.
- .3 À moins d'indication contraire, les conditions d'exploitation sont les suivantes : température entre 0 et 32 °C et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 À moins d'indication contraire, 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 sondes des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment, d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs, tels que l'hystérésis, le temps de relaxation ainsi que les limites maximales et minimales, doivent être pris en compte dans la sélection des sondes et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Les plages d'opération des instruments de mesure installés doivent être telles que la lecture normale de contrôle doit se situer entre le premier tiers et le 2^e tiers de la plage totale de l'instrument. Le choix des plages d'opération est la responsabilité de l'Entrepreneur, même après l'approbation des dessins d'atelier.
- .8 Le niveau de bruit (NC) des appareils et des 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 jamais ressortir du bruit ambiant.

2.2 SONDES DE TEMPÉRATURE

- .1 Détecteurs de température de type résistif.
 - .1 Technologie :
 - .1 Élément résistif de type thermistance, à coefficient négatif de température, valeur nominale de 10 000 ohms à 24 °C, précision de 0,2 °C, utilisable lorsque l'appareil de réception permet la linéarisation du signal. Temps de réponse inférieur à 3 secondes pour une variation de température de 10 °C.

- .2 Montage selon l'application :
 - .1 Sur gaine : avec boîtier de raccord pour conduit.
 - .2 À moins d'indication contraire, les sondes de pièces sont du type suivant :
 - .1 Bureaux : sondes intelligentes ajustables, points de consigne limités.
 - .2 Corridors et endroits publics : sondes aveugles.
 - .3 Locaux techniques: Sondes aveugles.
 - .3 Plage adaptée à l'application, avec possibilité de limiter la plage pour les sondes de pièce.
 - .4 Alimentation 5 V c.c. provenant d'un automate.
- .2 Produits acceptables : Greystone TE-200; Mamac TE-700; Delta RTS-400;

2.3 SONDES DE TEMPÉRATURE INTELLIGENTES

- .1 Sondes murales avec affichage digital.
 - .1 Les sondes de température de pièce sont de type adressable. L'élément sensible de mesure est à thermistance à coefficient négatif de température, d'impédance compatible avec les autres sondes de pièce. Les sondes doivent être raccordées au contrôleur numérique via un réseau de communication dédié. Elles sont munies de boutons-poussoirs programmables et d'un affichage alphanumérique qui indique la température de pièce, le point de consigne et tous les autres points désirés par le Représentant du Ministère.
 - .2 Fiche incluse permettant de raccorder à un ordinateur portable l'unité terminale de zone fournie par l'Entrepreneur ou l'appareil de poche fourni par l'Entrepreneur, aux fins d'accès au bus de données de zone.

2.4 SONDES DE PRESSION STATIQUE

- .1 Prise de pression pour montage sur gaine.
 - .1 Points de mesure multiples et nourrice permettant d'en faire la moyenne.
 - .2 Précision de l'ordre de ± 1 % de la pression statique réelle dans le conduit. 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.

2.5 SONDES DE PRESSION DUE À LA VITESSE DE L'AIR

- .1 Prise de pression différentielle pour montage sur gaine.
 - .1 Points de mesure multiples de la pression statique et de la pression totale, nourrice permettant d'en faire la moyenne, égalisateur de pression incorporé.
 - .2 Précision de l'ordre de ± 1 % de la vitesse réelle de l'air dans le conduit.

2.6 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES

- .1 Relais inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.
 - .1 Activation par bobine électromagnétique.
 - .2 Contacts inverseurs plaqués ou non sujets à la corrosion.
 - .3 Montage de la base sur rail DIN.
 - .4 Contacts de sortie 5 A à 120 V c.a.
 - .5 Bobines alimentées à 120 V c.a. ou 24 V c.c.
 - .6 Voyant indicateur d'état à DEL.

2.7 ACTIONNEURS POUR ÉLÉMENTS TERMINAUX

- .1 Actionneurs à couplage direct, « tout ou rien » et modulateurs.
 - .1 Mécanisme à engrenage, moteur électrique à deux directions avec contrôle de position par rétroaction.
 - .2 Couplage direct sur l'arbre des volets. Butées mécaniques et électroniques de fin de course.
 - .3 Alimentation électrique 24 V c.a.; consommation typique de 2 VA.
 - .4 Signal de commande 0-10 V c.c. ou de type flottant avec rétroaction de position. Bouton sélecteur du sens de rotation.
 - .5 Temps de course maximal de 120 secondes pour 0-100 % de position.

2.8 SYSTÈME DE DÉTECTION DE CO₂

- .1 Matériel :
 - .1 L'installation doit comporter un système complet de surveillance et de détection de CO₂ (gaz carbonique) à l'endroit indiqué sur les plans.
 - .2 Système de détection de gaz comprenant un module d'interprétation de la cellule détectrice :
 - .1 Une cellule détectrice basée sur la technologie I.R.N.D. sans influence possible de l'humidité, de la poussière ou autre gaz ambiant.
 - .2 Un module conçu à partir d'un microprocesseur permettant le fonctionnement général du système.
 - .3 Une échelle de détection 0-2 000 ppm. Précision de 2 % sur l'échelle 200-1 500 ppm.
 - .4 Deux sorties : 0-10 V c.c. et 4-20 mA (linéaires).
 - .5 Un relais unipolaire à deux directions pour le circuit du niveau de détection.
 - .6 Un niveau d'enclenchement ajustable sur toute l'échelle de lecture, mais ajusté par le fabricant à 850 ppm.
 - .3 Fonctionnement du système :
 - .1 La source infrarouge est filtrée pour ne transmettre que l'échelle de fréquences absorbées par le CO₂. Le taux d'absorption est variable selon les concentrations de CO₂ présentes dans l'air ambiant. L'amplification de

ce procédé exclusif permet l'établissement de la lecture de la concentration de gaz de façon continue.

- .2 Le CPU contrôle l'activité du système. Il vérifie la qualité de transmission des concentrations de gaz et engage les dispositifs relatifs à l'état du système. Lorsque la concentration atteint le niveau de consigne, un relais unipolaire à deux directions s'enclenche pour commander une correction de la situation.

- .4 Certificat de calibrage :

- .1 Fournir un certificat de calibrage par le fabricant.

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 robinets solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA 1 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 sondes et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-supports ou sur des profilés- consoles.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection 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.
 - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, 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 pour approbation. À cet égard, se reporter au schéma du système de commande/régulation électrique, faisant partie du schéma de conception du système de commande/régulation mentionné dans la section 25 90 01.
 - .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant au calibre 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 calibre approprié 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 dans l'impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés à moins d'approbation. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doivent être installés en conduit.
- .7 Fournir et installer le matériel mécanique suivant:
 - .1 Prises nécessaires à piquer sur les canalisations visées;
 - .2 Poste de régulation du débit d'air, registres et autres éléments similaires.
- .8 Fournir, installer et régler les éléments terminaux VAV selon les besoins.
 - .1 Sondes de débit, actionneurs et dispositifs de commande/régulation connexes.
 - .2 Canalisation entre les sondes de débit et les sondes de pression différentielle, y compris l'installation et le réglage des sondes de débit et des actionneurs.
 - .3 Coordonner le réglage du débit avec les responsables des opérations d'équilibrage.

3.2 SONDES DE TEMPÉRATURE

- .1 Installer les sondes de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les sondes doivent être facilement accessibles et bien adaptées à chaque destination; il doit être possible de 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 en conduit d'air :
 - .1 Ne pas monter les sondes 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 sondes.
 - .3 Monter les sondes de manière qu'elles ne bougent pas.
 - .4 Installer les sondes de pièces à une hauteur de 1 400 mm. Enligner la sonde au-dessus de l'interrupteur d'éclairage lorsqu'applicable, sauf lorsqu'il s'agit de rhéostats.
 - .5 Isoler thermiquement les sondes de leurs supports pour qu'elles ne mesurent que la température de l'air.
 - .6 Assujettir les sondes à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.

3.3 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 01 - SGE - Instrumentation locale.

3.4 ESSAIS 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 05 01.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Séquences de fonctionnement**1.1 SÉQUENCES GÉNÉRALES**

- .1 Les séquences suivantes s'appliquent à tous les systèmes de mécanique lorsqu'ils sont nécessaires :
 - .1 Lorsqu'il y a une entrée d'information comme preuve de fonctionnement, une totalisation des heures de fonctionnement des équipements de mécanique (compresseurs, tour d'eau, ventilateurs, pompes, unités de climatisation, etc.) doit être automatiquement effectuée avec remise à zéro par une commande de l'opérateur;
 - .2 Lorsque le programme passe d'un mode de contrôle à un autre (exemple : refroidissement naturel à mécanique), une plage morte doit être incluse sur les points de consigne. De même, plusieurs étapes contrôlées en séquence comportent un temps minimum « EN » et « HORS ». Ces mesures éliminent le danger de fonctionnement cyclique des équipements;
 - .3 Les séquences suivantes doivent être lues en conjonction avec les plans et la liste de points. Fournir tous les points de contrôle nécessaires à l'accomplissement des séquences de contrôle, qu'ils soient listés ou implicites;

1.2 CONTRÔLES DE PIÈCES (TYPIQUE)

- .1 Séquence d'opération :
 - .1 Dans chaque pièce, la sonde de pièce module le volet de la boîte à débit variable entre le minimum et le maximum sur demande de climatisation et contrôle les plinthes électriques sur demande de chauffage. Programmer une bande morte minimale de 1 °C entre le chauffage et la climatisation.

1.3 SALLES DE CONFÉRENCE (TYPIQUE)

- .1 Description du système :
 - .1 La pièce est climatisée par une boîte terminale à débit variable. L'air neuf est alimenté par une boîte de dérivation séparée, branchée sur un système à 100 % d'air neuf.
- .2 Séquence d'opération :
 - .1 Dans chaque pièce, la sonde de pièce module le volet de la boîte à débit variable entre le minimum et le maximum sur demande de climatisation et contrôle les plinthes électriques ainsi que les serpentins de réchauffe sur demande de chauffage. Programmer une bande morte minimale de 1 °C entre le chauffage et la climatisation.
 - .2 La sonde de CO₂ réajuste le débit de la boîte terminale de dérivation entre 0 et le maximum de la boîte pour maintenir le taux de CO₂ à un maximum de 800 ppm dans la pièce. Au besoin, la sonde de CO₂ augmente le débit de la boîte à débit variable pour maintenir le niveau de CO₂.

Partie 2 Exécution**2.1 NOTES SPÉCIALES D'INSTALLATION**

- .1 Déplacer les sondes existantes à leur nouvelle localisation.
- .2 Démonter et réinstaller les contrôles des boîtes existantes qui sont déplacées. Remplacer les fils trop courts, ne pas les allonger en utilisant des raccords à pression.
- .3 Raccorder les plinthes de chauffage aux sondes correspondantes. Utiliser des relais au besoin pour raccorder plusieurs relais à une même sonde.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 APPROBATION

- .1 Soumettre le menu des graphiques ainsi que des graphiques types pour illustrer le travail final proposé.

1.3 RAPPORT DE MISE EN SERVICE

- .1 Soumettre un rapport final incluant :
 - .1 La programmation;
 - .2 Les graphiques;
 - .3 Une attestation de conformité à la présente section.

Partie 2 Exigences relatives au mode de programmation

2.1 SÉQUENCES GÉNÉRALES

- .1 Programmer chaque séquence dans les contrôleurs selon un ordre logique qui fait référence à la séquence du devis.
- .2 Documenter les différentes sections de programmation en indiquant les modes, les séquences d'été et d'hiver, ainsi que les programmations particulières (exemple : refroidissement naturel).
- .3 Dans la programmation, décrire l'usage de variables (exemple : PC-CH-MAX-CO1 : point de consigne maximal de chauffage du contrôleur n° 1).

2.2 ACCÈS PAR MOT DE PASSE

- .1 Créer un minimum de deux mots de passe :
 - .1 Un mot de passe de **visualisation** permettant de changer uniquement des consignes de pièces.
 - .2 Un mot de passe de **modification** permettant un accès complet au système.

2.3 VARIABLES

- .1 Toutes les valeurs de consignes susceptibles d'être modifiées par un opérateur doivent être programmées dans des variables. Ceci inclut les points de consigne, les ajustements de courbe intérieure-extérieure et les modes d'opération (été-hiver).

- .2 Utiliser des acronymes de variables qui décrivent l'usage auxquelles elles sont destinées.
- .3 Sauf indication contraire, ces valeurs doivent être affichées sur les écrans graphiques.

2.4 HORAIRES

- .1 Programmer un horaire maître pour le bâtiment ou un horaire pour chaque secteur, selon l'application.
- .2 Les horaires doivent être accessibles à chaque système qu'ils contrôlent.
- .3 Programmer l'horaire des jours fériés.
- .4 S'assurer que les changements d'heure se fassent automatiquement.

2.5 BOUCLES DE CONTRÔLE

- .1 Programmer des boucles de contrôle différentes, ayant chacune leur bande proportionnelle, leur valeur d'intégrale et de dérivatif propres pour toutes les boucles avec changement de mode (exemple : chauffage-refroidissement et humidification-déshumidification).
- .2 Ralentir le taux de rafraîchissement des sorties, si requis, pour stabiliser les boucles, plutôt que d'utiliser des bandes proportionnelles hors normes.
- .3 Programmer une bande morte ajustable entre les deux modes.
- .4 Ajouter, au besoin, les interverrouillages nécessaires pour éviter tout chevauchement d'opération entre les deux modes.
- .5 Ajuster les paramètres PID de façon à obtenir un comportement stable, sans cyclage, avec atteinte du point de consigne dans un délai maximal de 10 minutes.
- .6 En prévision de l'acceptation des travaux, programmer un historique cumulant des valeurs aux 15 secondes pour le contrôle des volets d'air extérieur, des boucles de chauffage, des contrôles de pression d'eau et d'air, ainsi que de toute boucle considérée potentiellement instable. Ces historiques pourront être effacés après l'acceptation des travaux s'ils ne sont plus considérés comme utiles.

2.6 CONTRÔLES DE PIÈCES

- .1 Programmer des limites de consigne de pièces entre 20 et 24 °C en chauffage, et entre 23 °C et 27 °C en climatisation.
- .2 Programmer une plage morte minimale de 1 °C entre le chauffage et la climatisation.
- .3 Ajouter, au besoin, les interverrouillages nécessaires pour éviter tout chevauchement d'opération entre les deux modes.

2.7 ALARMES

- .1 Programmer des alarmes pour tous les points d'entrée. Choisir des points d'enclenchement éloignés des consignes lorsqu'aucune alarme n'est désirée pour le moment.
- .2 Programmer des alarmes pour tous les cas suivants :
 - .1 Inconsistance entre une commande et la preuve de marche correspondante;
 - .2 Température de pièce de plus de 2 °C (3,6 °F) du point de consigne effectif;
 - .3 Température de système de ventilation de plus de 2 °C (3,6 °F) du point de consigne effectif pendant 30 minutes;
 - .4 Température de réseau d'eau de plus de 1 °C (1,8 °F) du point de consigne effectif pendant 30 minutes;
 - .5 Autres valeurs : écart de 5 % par rapport à la consigne.
- .3 Programmer dans un contrôleur maître des alarmes de faute de système :
 - .1 Contrôleur en arrêt de fonctionnement ou de communication.
- .4 Acheminement des alarmes.
 - .1 À moins d'indication contraire, les alarmes doivent être acheminées vers les périphériques suivants, lorsque ceux-ci font partie du réseau prévu aux plans :

POINTS	ALARME	HEURES DE MARCHÉ	TENDANCE	DESTINATION DES ALARMES	NOTES
ENTRÉES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
SORTIES ANALOGIQUES	X		X	F,I,E	
ENTRÉES NUMÉRIQUES	X	X		F,I,E	Relatif à sortie correspondante
SORTIES NUMÉRIQUES		X		F,I,E	
CONSIGNES	X		X	F,I,E	
VARIABLES	X			F,I,E	
GESTION DU SYSTÈME	X			F,I,M	

F : Fichier

I : Imprimante

M : Modem ou réseau

E : Écran

- .5 Établir avec le Client la liste des alarmes jugées critiques et la façon de les acheminer, par courriel, pagette ou téléphone.
- .6 Les messages d'alarmes doivent indiquer :
 - .1 Le nom du bâtiment;

- .2 Le nom du système;
- .3 Le nom du point;
- .4 Le statut de l'alarme.

2.8 TOTALISATIONS

- .1 Lorsqu'il y a une entrée d'information comme preuve de fonctionnement, une totalisation des heures de fonctionnement des équipements de mécanique (compresseurs, tour d'eau, ventilateurs, pompes, unités de climatisation, etc.) doit être automatiquement effectuée avec remise à zéro par une commande de l'opérateur.

2.9 HISTORIQUES

- .1 Créer des historiques pour toutes les entrées et les sorties modulantes des systèmes. Ces historiques cumuleront 200 valeurs à des intervalles de 15 minutes.
- .2 Créer des historiques pour les entrées et les sorties modulantes de pièces spécifiées. Au minimum, créer des historiques pour 10 % des points installés. Ces historiques cumuleront 200 valeurs à des intervalles de 15 minutes.
- .3 Lorsqu'un historique à long terme est demandé, accumuler les données sur un support numérique permanent qui pourra être consulté ultérieurement. Ces historiques cumuleront les valeurs aux 15 minutes pendant un minimum de 10 ans.
- .4 Les historiques à long terme sont requis obligatoirement dans les cas suivants :
 - .1 La centrale existante est déjà équipée du logiciel d'accumulations de données.
 - .2 Lorsque l'installation mécanique consiste en un système géothermique.

Partie 3 Exigences relatives aux graphiques

3.1 PRÉSENTATION GÉNÉRALE

- .1 Les graphiques doivent constituer un ensemble cohérent, facile à consulter, représentant la totalité du projet.
- .2 Les graphiques ajoutés à un système existant doivent s'harmoniser à ceux existants et respecter les standards en place.
- .3 Choisir des couleurs et des grosseurs de texte qui permettent une consultation facile sans alourdir le schéma.
- .4 Éviter les éléments graphiques qui alourdissent les schémas sans ajouter une information pertinente.
- .5 Utiliser les animations graphiques pour représenter les **états** de pompes et des ventilateurs, et non pas les commandes.

- .6 Un ensemble de graphiques doit inclure :
 - .1 Une page de démarrage contenant les informations générales, le plan général du bâtiment, les accès à tous les systèmes ou groupes de systèmes, un accès à la page de gestion des alarmes et un accès à l'architecture du réseau de contrôleurs.
 - .2 Une page représentant l'architecture du réseau de contrôleurs.
 - .3 Une page représentant chaque étage ou zone du bâtiment, avec une représentation et un accès aux contrôleurs de la zone, et un lien pour accéder aux systèmes de ventilation et de chauffage qui alimentent la zone. Indiquer la position des contrôleurs numériques sur les étages avec le nom des systèmes qu'ils contrôlent. Programmer un lien du contrôleur vers les systèmes contrôlés.
 - .4 Une page par contrôle de pièce indiquant toutes les valeurs pertinentes, les entrées, les consignes et les sorties.
 - .5 Une page par contrôle de pièce spéciale incluant les valeurs pertinentes, les entrées, les consignes, les sorties, les alarmes et les historiques.
 - .6 Une page représentant chaque système principal.
 - .7 Un écran sommaire des valeurs de consommation énergétique, incluant les puissances ou le taux de consommation, ainsi que les valeurs de consommation cumulées pour tous les compteurs.

3.2 PRÉSENTATION D'UN GRAPHIQUE

- .1 Dans le graphique d'un système, inclure tous les éléments suivants :
 - .1 Les informations générales, telles que :
 - .1 Le nom du système;
 - .2 La température extérieure et l'humidité extérieure;
 - .3 L'heure et la date;
 - .4 Le mode du système (occupé-inoccupé, etc.).
 - .2 Tous les points spécifiques au système, incluant les entrées et les sorties, l'horaire, les alarmes et les historiques;
 - .3 Un lien vers les contrôles de zones relatifs à ce système;
 - .4 Un lien vers les systèmes associés;
 - .5 Un lien vers la séquence de contrôle et le plan en format .pdf;
 - .6 Une zone permettant d'écrire des notes de service.
- .2 Utiliser des symboles et des couleurs différents pour représenter les différents éléments mécaniques, filtres stations de mesurages, serpentins, boîtes, etc., afin de repérer facilement les éléments.
- .3 Si un graphique contient trop d'éléments, créer le schéma sur deux ou plusieurs graphiques en incluant un lien rapide entre les différentes sections.
- .4 Dans les graphiques de zones de pièces, inclure les points de consigne, la température et l'humidité des zones.

- .5 Utiliser des couleurs de fond différentes pour représenter les zones alimentées par différents systèmes ou conduits majeurs.
- .6 Les points qui sont en mode manuel doivent être clairement indiqués aux graphiques.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA.
 - .1 CSA C22.1-F18, Code canadien de l'électricité, Première partie (24^e édition), Normes de sécurité relatives aux installations électriques.
- .2 Institute of Electrical and Electronics (IEEE)/National Electrical Safety Code Product Line (NESC).
 - .1 IEEE SP1122-2000, The Authoritative Dictionary of IEEE Standards Terms, 7th Edition.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Termes d'électricité et d'électronique : sauf indication contraire, la terminologie employée dans la présente section et sur les dessins est fondée sur celle définie dans la norme IEEE SP1122.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises.
- .3 Dessins d'atelier.
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province de Québec, Canada.
 - .2 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
 - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
 - .5 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .4 Certificats.
 - .1 Prévoir du matériel et des appareils certifiés CSA.

- .2 Dans les cas où l'on ne peut obtenir des appareils ou du matériel certifiés CSA, soumettre le matériel ou les appareils proposés aux autorités d'inspection, aux fins d'approbation, avant de les livrer au chantier.
- .3 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
- .4 Permis et droits: selon les conditions générales du Contrat.
- .5 Rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre au Représentant du Ministère, au plus tard trois (3) jours après l'exécution des contrôles et des essais de l'installation et des instruments électriques prescrits à l'article CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères prescrits. Les rapports suivants doivent être fournis :
 - .1 Rapport d'inspection du système de protection sismique;
 - .2 Rapport de vérification du système d'alarme incendie.
- .6 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable.
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 - Exigences LEED.
 - .2 Documents à soumettre concernant la gestion des déchets de construction : selon la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien : fournir les instructions relatives à l'exploitation et à l'entretien.
 - .1 Fournir des instructions d'exploitation pour chaque système principal et pour chaque appareil principal prescrits dans les sections pertinentes du devis, à l'intention du personnel d'E et E.
 - .2 Les instructions d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Schémas de câblage, schémas de commande, séquence de commande pour chaque système principal et pour chaque appareil;
 - .2 Procédures de démarrage, de réglage, d'ajustement, de lubrification, d'exploitation et d'arrêt;
 - .3 Mesures de sécurité;
 - .4 Procédures à observer en cas de panne;
 - .5 Autres instructions, selon les recommandations du fabricant de chaque système ou appareil.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et manutention.
 - .1 Entreposer les matériaux et le matériel de manière qu'ils ne reposent pas sur le sol, dans un endroit propre, sec et bien aéré, conformément aux recommandations du fabricant.
 - .2 Remplacer les matériaux et le matériel endommagés par des matériaux et du matériel neufs.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION

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

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIEL

- .1 Le matériel et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Les appareils et le matériel doivent être certifiés CSA. Dans les cas où l'on ne peut obtenir du matériel ou des appareils certifiés CSA, soumettre le matériel et l'équipement de remplacement aux autorités d'inspection avant de les livrer sur le chantier, conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.3 TERMINAISONS DU CÂBLAGE

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

2.4 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices conformes aux prescriptions ci-après.

- .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique Lamicoid de 3 mm d'épaisseur, avec face de couleur noire et âme de couleur blanche, fixées mécaniquement au moyen de vis taraudeuses.
- .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES	DIMENSIONS	NOMBRE DE LIGNES	HAUTEUR DES LETTRES
Format 1	25 mm x 75 mm	1 ligne	12 mm
Format 2	12 mm x 70 mm	1 ligne	5 mm

- .2 Étiquettes : sauf indication contraire, utiliser des étiquettes en plastique avec lettres en relief de 6 mm de hauteur.
- .3 Les inscriptions des plaques indicatrices et des étiquettes doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .4 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque et par étiquette.
- .5 Les étiquettes des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .6 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .7 Les étiquettes des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.

2.5 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

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

2.6 IDENTIFICATION DES CONDUITS ET DES CÂBLES

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

Genre	Couleur de base	Couleur complémentaire
-------	-----------------	------------------------

Jusqu'à 250 V	Jaune	---
Jusqu'à 600 V	Jaune	Vert
Jusqu'à 5 kV	Jaune	Bleu
Jusqu'à 15 kV	Jaune	Rouge
Téléphone	Vert	---
Autres réseaux de communication	Vert	Bleu
Alarme incendie	Rouge	---
Communication d'urgence	Rouge	Bleu
Autres systèmes de sécurité	Rouge	Jaune

2.7 FINITION

- .1 Les surfaces des enveloppes métalliques doivent être finies en atelier et être revêtues d'un apprêt antirouille, à l'intérieur et à l'extérieur, et d'au moins deux couches de peinture-émail de finition.
 - .1 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme ASA 61.

2.8 PROTECTION SISMIQUE

- .1 Équipements suspendus :
 - .1 Dans le cas où des isolateurs de vibration ne sont pas prévus, les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) doivent être conçus et installés pour résister aux forces d'accélération minimales.
 - .2 Dans le cas où des isolateurs de vibration sont utilisés, installer un système de stabilisation antisismique par câbles.
- .2 Conduits électriques :
 - .1 Installer, dans le cas des conduits électriques, des dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) conformément aux prescriptions du guide « Seismic Restraint Manual : Guidelines for Mechanical Systems », dernière édition, tel que publié par SMACNA. L'utilisation d'un système de stabilisation antisismique par câbles est également acceptable.
 - .2 Stabiliser les conduits électriques suivants :
 - .1 Les conduits électriques de 32 mm de diamètre et plus dans les locaux ou les endroits suivants :
 - .1 Salles de mécanique;
 - .2 Salles électriques, salles de télécommunications et salles de contrôle d'accès.
 - .2 Les conduits électriques de 64 mm de diamètre et plus.
 - .3 Les chemins de câbles (électricité et télécommunications).
 - .3 Ne pas stabiliser :
 - .1 Les conduits électriques dont la distance verticale entre le point d'attache à la structure et le dessus de l'élément suspendu est inférieure à 300 mm.
 - .2 Les conduits électriques non exigés aux articles précédents.

- .4 Installer les dispositifs d'ancrage et de stabilisation (entretoise) à la fréquence suivante, pour les conduits électriques :
 - .1 Pour la stabilisation transversale, à tous les 12 m maximum.
 - .2 Pour la stabilisation longitudinale, à tous les 24 m maximum.
- .5 Installer des joints flexibles lorsque les conduits sont supportés rigidement et qu'ils se raccordent à un équipement installé sur ressorts antivibratoires.
- .3 Limiteurs de mouvement antisismiques :
 - .1 Généralités : conçus pour résister à une force d'accélération minimale de 1,0 G avec coussin élastomère pour prévenir les impacts violents. Selon le type choisi, fournir en quantité suffisante et disposer afin de stabiliser la composante dans toutes les directions.
 - .2 Type LS-1 : une direction dans le plan horizontal seulement.
 - .3 Type LS-2 : toutes directions dans le plan horizontal seulement.
 - .4 Type LS-3 : verticalement ainsi que toutes directions dans le plan horizontal.
 - .5 Type LS-4 : verticalement ainsi qu'une direction dans le plan horizontal.
 - .6 Produits acceptables :
 - .1 Vibron, modèles HS-1 (type LS-1), SH-2 (type LS-2), HS-3 (type LS-3) et HS-4 (type LS-4);
 - .2 Aeroflex (VMC), série SR/SRD;
 - .3 Mason.
- .4 Systèmes de stabilisation antisismiques par câbles :
 - .1 Systèmes préconçus pour l'application utilisant des « câbles d'aviation ».
 - .2 Produits acceptables : Vibron; série SCR de VMC (Racan); Mason.
- .5 Dessins d'atelier :
 - .1 Fournir les dessins d'atelier des différents éléments du système de protection sismique.
 - .2 Fournir des dessins indiquant la position des éléments pour la stabilisation des équipements et des réseaux des conduits électriques.
 - .3 Indiquer pour chaque élément de stabilisation, et ce, dans le cas de chaque équipement ainsi que dans le cas des chemins de câbles, de tubes et de conduits électriques :
 - .1 Le poids de la composante stabilisée;
 - .2 La force d'accélération;
 - .3 Les forces horizontale et verticale correspondantes;
 - .4 Le type d'élément de stabilisation ainsi que la/les directions d'action;
 - .5 Lorsque applicable, le nombre d'éléments de stabilisation ainsi que la disposition;
 - .6 Le type d'ancrage.
 - .4 Fournir les calculs démontrant l'efficacité des différents types d'ancrage et des éléments de stabilisation s'ils ne sont pas du type préconçu.

- .5 La conception des dispositifs et des systèmes parasismiques doit être élaborée par un ingénieur reconnu dans la province du Québec, mandaté par l'Entrepreneur. Remettre une copie des documents de conception avec les dessins d'atelier et une copie avec chaque manuel d'exploitation. Les documents doivent être scellés et signés par l'Ingénieur spécialisé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation :
- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

3.2 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.
- .2 Les équipements électriques doivent être latéralement restreints pour satisfaire aux exigences de surcharge sismique énoncées dans le Code national du bâtiment du Canada.

3.3 ÉTIQUETTES, PLAQUES INDICATRICES ET PLAQUES SIGNALÉTIQUES

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

3.4 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.
- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnels ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 3 000 mm et que l'avis soit donné avant l'installation.
- .4 Placer les interrupteurs d'éclairage près des portes, du côté de la poignée.

3.5 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage du matériel à partir de la surface du plancher revêtu jusqu'à leur axe.
- .2 Dans les cas où la hauteur de montage n'est pas indiquée, vérifier auprès des personnes compétentes avant de commencer l'installation.
- .3 Sauf indication contraire, installer le matériel à la hauteur indiquée ci-après :

- .1 Interrupteurs d'éclairage : 1 200 mm.
- .2 Prises murales :
 - .1 En général : 400 mm.
 - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : 200 mm.
 - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : 175 mm.
- .3 Prises pour téléphones et interphones : 400 mm.
- .4 Prises pour téléphones et interphones montés au mur : 1 200 mm.
- .5 Postes avertisseurs d'incendie : 1 200 mm.
- .6 Thermostats : 1 200 mm.

3.6 PROTECTION SISMIQUE

- .1 Suivre les recommandations du fabricant pour l'ancrage des dispositifs préconçus pour l'application.
- .2 Prévoir l'ajout de points d'attache dans le cas d'équipement non muni de ces points.
- .3 Éviter les percements obliques pour l'ajustement des boulons.
- .4 Suivre les recommandations du fabricant pour l'espacement entre les limiteurs de mouvement et la composante à stabiliser. L'espace maximum est de 6 mm. Installer les limiteurs de mouvement après que la composante soit en position d'opération, le tout afin de respecter les espacements requis.
- .5 Valider et sceller tous les éléments et informations demandés, précités, par un ingénieur qualifié en la matière. À la suite de l'installation, cette même personne devra inspecter les travaux et fournir un rapport d'inspection.
- .6 Aviser le Représentant du Ministère 48 heures à l'avance de toute visite de l'Ingénieur inspecteur.
- .7 Fournir tous les rapports rédigés à la suite des visites d'inspection.

3.7 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
 - .2 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
 - .4 Système d'alarme incendie et réseau de communication.
 - .5 Mesure de la résistance d'isolement.
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1 000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 et 600 V.

- .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .2 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .3 Contrôles effectués sur place par le fabricant.
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en œuvre a été réalisée selon ses recommandations.

3.8 MISE EN ROUTE DE L'INSTALLATION

- .1 Instruire le Représentant du Ministère et le personnel d'exploitation du mode de fonctionnement et des méthodes d'entretien de l'installation, de ses appareils et de ses composants.
- .2 Fournir ces services pendant une durée suffisante, en prévoyant le nombre de visites nécessaires pour mettre les appareils en marche et faire en sorte que le personnel d'exploitation connaisse tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

3.9 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
 - .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 00 - Nettoyage.
- .3 Gestion des déchets: trier les déchets en vue de leur recyclage et de leur réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 Démolir : retirer des éléments des ouvrages existants et les éliminer du site conformément aux lois et aux règlements, à moins qu'ils ne soient destinés à être enlevés et récupérés ou enlevés et réinstallés.
- .2 Enlever : déconstruction planifiée et démontage des éléments électriques faisant partie des ouvrages existants, y compris l'enlèvement des conduits, des boîtes de jonction, du câblage et de la filerie à partir des composants électriques jusqu'aux panneaux, en évitant d'endommager les éléments adjacents qui doivent demeurer en place; éliminer les articles du site conformément aux lois et aux règlements, à moins d'indication contraire à l'effet qu'ils seront enlevés et récupérés ou enlevés et réinstallés.
- .3 Enlever et récupérer : retirer des éléments des ouvrages existants et les livrer au Gestionnaire du bâtiment, prêts à l'emploi.
- .4 Enlever et réinstaller : retirer les éléments des ouvrages existants, les préparer en vue de leur réutilisation et les réinstaller à l'endroit indiqué.
- .5 Élément existant qui doit demeurer en place : ouvrages existants qui doivent demeurer en place.

1.3 EXIGENCES ADMINISTRATIVES

- .1 Coordonner les travaux prévus dans la présente section de manière à éviter tout conflit avec les travaux prévus dans d'autres sections.

1.4 MATÉRIAUX RÉCUPÉRÉS ET DÉBRIS

- .1 Propriété des matériaux : les matériaux démolis deviennent la propriété de l'Entrepreneur et seront enlevés du site du projet; exception faite des éléments désignés pour être réutilisés, récupérés ou pour demeurer la propriété du Gestionnaire du bâtiment.

Partie 2 Produits**2.1 MATÉRIAUX**

- .1 Réparation d'installations électriques : n'utiliser que des matériaux/matériel neufs homologués par le Groupe CSA ou par ULC, selon le cas, ainsi que des composants connexes pour les travaux associés à l'enlèvement ou à la démolition d'éléments.
- .2 Matériaux de réparation coupe-feu : utiliser des matériaux compatibles avec les dispositifs coupe-feu existants lorsque les travaux d'enlèvement et de démolition touchent des éléments cotés pour leur résistance au feu; restaurer les éléments de manière à ce qu'ils fournissent la résistance au feu existante.

Partie 3 Exécution**3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES**

- .1 Protection des systèmes existants qui doivent demeurer en place : protéger les systèmes et les composants qui doivent demeurer en place pendant les opérations de démolition sélective. Procéder comme suit :
 - .1 Empêcher tout déplacement et poser des contreventements afin d'éviter le tassement ou le bris des services adjacents ainsi que des éléments des bâtiments existants qui doivent demeurer en place.
 - .2 Aviser le Représentant du Ministère et cesser les activités lorsque la sécurité des bâtiments en cours de démolition, des structures adjacentes ou des services semble menacée. Attendre de recevoir des directives additionnelles avant de recommencer les travaux de démolition prévus dans la présente section.

3.2 EXÉCUTION

- .1 Démolition et enlèvement : coordonner les exigences de la présente section avec celles d'architecture ainsi qu'avec les prescriptions suivantes :
 - .1 Débrancher les circuits électriques; maintenir l'alimentation électrique et conserver le principal panneau de distribution en vue des travaux à exécuter;
 - .2 Enlever les appareils d'éclairage existants, les appareils électriques et l'équipement, y compris les canalisations, les boîtes, le câblage et les articles similaires qui en font partie, à moins d'indication contraire;
 - .3 Débrancher et enlever le système d'alarme incendie existant, y compris les canalisations, les boîtes, le câblage et les articles similaires qui en font partie, à moins d'indication contraire;
 - .4 Débrancher et enlever les systèmes de communication, y compris les canalisations, les boîtes, le câblage et les articles similaires qui en font partie, à moins d'indication contraire;
 - .5 Débrancher et enlever les prises de téléphone, les canalisations, le câblage, les tableaux de connexions téléphoniques secondaires et les accessoires connexes; maintenir le service téléphonique et conserver le tableau de connexions téléphoniques principal tel quel.
 - .6 Exécuter les travaux de démolition selon les règles de l'art.
 - .1 Enlever les outils et l'équipement une fois les travaux achevés; nettoyer le site et le préparer en vue des prochains travaux de rénovation.
 - .2 Réparer et restaurer les surfaces endommagées pendant l'exécution des travaux prévus dans la présente section; les surfaces réparées et restaurées doivent être compatibles avec les matériaux et les finitions existants.
 - .7 Débrancher les circuits du panneau et identifier chaque disjoncteur avec le terme « libre ».
 - .8 Fixer des plaques étanches sur les boîtes à prises extérieures restées en place après les activités de démolition et de démontage.

- .9 Enlever les canalisations existantes, les boîtes, le câblage et la filerie qui faisaient partie des appareils d'éclairage ainsi que des appareils et du matériel électrique qui ont été enlevés.
- .10 Meuler les canalisations noyées dans le béton jusqu'à ce qu'elles affleurent la surface du béton; colmater en permanence les ouvertures des canalisations avec un produit d'étanchéité au silicone.
- .11 Colmater en permanence, avec un produit d'étanchéité au silicone, les ouvertures des canalisations qui sont inaccessibles ou qui ne peuvent être enlevées sans endommager les ouvrages adjacents.

3.3 CONTINUITÉ DES SERVICES ÉLECTRIQUES

- .1 Assurer la pleine continuité des services électriques aux occupants de l'édifice pendant et après les travaux.
- .2 Lorsque des modifications sur l'installation électrique existante affectent des secteurs adjacents aux travaux, fournir et installer les conduits, les conducteurs et les accessoires nécessaires à la redistribution permanente des services, si requis.

3.4 INTERRUPTIONS DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE

- .1 Aucune interruption des services d'un bâtiment occupé ne doit être effectuée sans l'approbation écrite du Représentant du Ministère.
- .2 Les interruptions de l'alimentation électrique doivent être réduites au minimum et doivent être exécutées en étroite coordination avec le Représentant du Ministère, qui doit en être avisé au moins 15 jours ouvrables à l'avance et rappelé 48 heures avant le début des travaux.
- .3 Les interruptions de l'alimentation électrique doivent être planifiées et documentées. L'Entrepreneur doit présenter, pour approbation, une description détaillée expliquant les interventions et les travaux dans chacune des étapes. La durée de chaque opération doit être convenablement établie afin de permettre au Représentant du Ministère de décider de procéder aux travaux.
- .4 Dans l'éventualité d'un contre-ordre de la part du Représentant du Ministère, l'Entrepreneur doit prévoir la possibilité de remettre l'alimentation électrique en opération en moins de 20 minutes.

3.5 SYSTÈME D'ALARME INCENDIE TEMPORAIRE

- .1 Pour toute la durée des travaux de démolition, de modification et d'installation du système de gicleurs, installer des détecteurs d'incendie temporaire dans la zone des travaux, conformément à la norme ULC-S524 « Installation des réseaux avertisseurs incendie », dernière édition.
- .2 Raccorder les détecteurs d'incendie temporaire au système d'alarme incendie du bâtiment.
- .3 Toutes les modifications au système d'alarme incendie existant doivent être vérifiées conformément à la norme ULC-S537 « Vérification des installations de réseaux avertisseurs d'incendie », dernière édition.

3.6 ACTIVITÉS LIÉES À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Élimination des déchets de démolition : éliminer les déchets du site conformément aux lois et aux règlements. Expédier les matériaux de démolition à un site d'enfouissement provincial certifié ou à un site de valorisation (centre de recyclage).

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Partie 2 Produits**2.1 FILERIE DU BÂTIMENT**

- .1 Conducteurs : toronnés s'ils sont de grosseur 10 AWG et plus; grosseur minimale : 12 AWG.
- .2 Conducteurs en cuivre : de la grosseur indiquée, sous isolant en polyéthylène thermdurcissable réticulé, pour tension de 600, et de type RW90 XLPE, sans enveloppe.

2.2 CÂBLES ARMÉS

- .1 Conducteurs : isolés, en cuivre, de la grosseur indiquée.
- .2 Câbles : type AC90.
- .3 Armure métallique : feuillard d'aluminium.
- .4 Connecteurs : connecteurs anticourt-circuit.

2.3 CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Câbles de type LVT : 2 conducteurs en cuivre recuit, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : thermoplastique.
 - .2 Gaine : enveloppe thermoplastique et armure de fils d'aluminium à enroulement serré.
- .2 Câbles de commande basse énergie, pour tension de 300 V, conducteurs en cuivre recuit toronnés, de la grosseur indiquée.
 - .1 Isolant : polyéthylène TW 40 °C.
 - .2 Enveloppe extérieure : polyéthylène de type FT-4 ou tôle d'acier galvanisée.

Partie 3 Exécution**3.1 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- .2 Faire les essais avant de mettre l'installation électrique sous tension.

3.2 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

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

3.3 INSTALLATION DE LA FILERIE DU BÂTIMENT

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

3.4 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

- .1 De façon générale, le câblage doit être installé en conduit. Toutefois, il est permis d'utiliser les câbles armés pour les cas suivants :
 - .1 Lorsque les plafonds sont accessibles (tuiles amovibles), les circuits d'éclairage doivent être sous conduit avec boîtes de jonction ancrées à la charpente du bâtiment et réparties de façon homogène sur toute la surface de l'installation. Depuis ces boîtes de jonction réparties, il est permis de raccorder individuellement chacun des luminaires avec du câble armé. Il ne doit pas y avoir plus de quatre luminaires raccordés individuellement à chaque boîte de jonction et la longueur maximale permise des câbles est de 5 m;
 - .2 Le câble armé peut être utilisé de la même façon et dans les mêmes conditions que pour les luminaires pour l'alimentation des prises de courant et des appareils de chauffage dans les cloisons recouvertes de panneaux de gypse. La longueur maximale permise des câbles est de 5 m.
- .2 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en « U ».
- .3 Sauf indication contraire, les câbles armés sont dissimulés dans les murs, les plafonds ou les éléments architecturaux.

3.5 INSTALLATION DES CÂBLES DE COMMANDE

- .1 Poser les câbles de commande dans des conduits.
- .2 Mettre à la terre l'armure métallique des câbles de commande.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 MATÉRIEL**

- .1 Conducteurs de terre sous isolant : verts, en cuivre, de diamètre indiqué.
- .2 Accessoires anticorrosion nécessaires au système de mise à la terre, de types, dimensions et matériaux selon les indications, notamment, les accessoires ci-dessous :
 - .1 Embouts de mise à la terre et de liaisonnement;
 - .2 Brides de protection;
 - .3 Connecteurs boulonnés;
 - .4 Connecteurs serre-fils.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Installer un système complet, permanent et continu de mise à la terre, comprenant les conducteurs, les connecteurs et les 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 Les joints soudés sont interdits.

3.2 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 LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

Partie 2 Produits**2.1 SUPPORTS PROFILÉS EN « U »**

- .1 Supports profilés en « U », 41 mm x 41 mm, 2,5 mm d'épaisseur, pour pose suspendue et pose en saillie.
- .2 Les supports d'équipements doivent être fabriqués en acier galvanisé à chaud.

Partie 3 Exécution**3.1 INSPECTION**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Assujettir le matériel aux surfaces en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide d'ancrages en plomb.
- .2 Assujettir le matériel aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
- .3 Assujettir le matériel aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.

- .4 Attacher le matériel monté en saillie aux profilés en « T » de l'ossature des plafonds suspendus, à l'aide d'agrafes à torsion. Avant d'installer le matériel prescrit, s'assurer que la suspension des profilés en « T » est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
- .5 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en « U ».
- .6 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou les conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - .1 Feuillards à un trou en acier 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.
- .7 Systèmes de supports suspendus.
 - .1 Supporter chaque câble ou conduit au moyen de tiges filetées de 6 mm de diamètre et d'agrafes à ressort.
 - .2 Supporter au moins deux câbles ou conduits sur des profilés en « U » soutenus par des tiges de suspension filetées de 6 mm de diamètre, lorsqu'il est impossible de les fixer directement à la charpente du bâtiment.
- .8 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en « U » posés à 1,5 mètre d'entraxe.
- .9 Poser des consoles, des montures, des crochets, des brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
- .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'au matériel.
- .11 Ne pas utiliser de fil de ligature ni de feuillard perforé pour supporter ou fixer les canalisations ou les câbles.
- .12 Ne pas utiliser comme support de conduits ou de câbles les supports et le matériel installés pour d'autres corps de métier.
- .13 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type de matériel, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CSA C22.1-F18, Code canadien de l'électricité, Première partie, 24^e édition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés. Ces fiches doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Partie 2 Produits**2.1 BOITES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

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

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION DES BOÎTES DE JONCTION ET DE TIRAGE**

- .1 Installer les boîtes de tirage dans des endroits dissimulés, mais faciles d'accès.
- .2 Seules les boîtes principales de jonction et de tirage sont indiquées. Poser des boîtes additionnelles selon les exigences de la norme CSA C22.1.

3.2 ÉTIQUETTES D IDENTIFICATION

- .1 Identification de l'équipement: conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du panneau d'alimentation la tension et le nombre de phases, ou les autres renseignements indiqués.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CSA C22.1-F18, Code canadien de l'électricité, Première partie, 24^e édition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

Partie 2 Produits**2.1 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS**

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

2.2 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

- .1 Boîtes monopièce en acier électrozingué.
- .2 Boîtes simples ou groupées, d'au moins 76 mm x 50 mm x 38 mm ou selon les indications, pour montage en affleurement. Boîtes de sortie de 102 mm de côté lorsque plus d'un conduit entre du même côté, avec cadres de rallonge et cadres de plâtrage, selon les besoins.
- .3 Boîtes de dérivation d'au moins 102 mm x 54 mm x 48 mm, pour raccordement à des tubes EMT montés en saillie.
- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.

2.3 ACCESSOIRES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Embouts et connecteurs avec collet isolant en nylon.
- .2 Bouchons défonçables, pour empêcher les débris de pénétrer.

- .3 Raccords d'accès pour conduits jusqu'à 35 mm de diamètre et boîtes de tirage pour conduits de plus grandes dimensions.
- .4 Contre-écrous doubles et manchons isolés sur les boîtes en tôle métallique.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
- .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
- .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
- .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondantes à celles des raccords des conduits, des câbles à isolant minéral et des câbles armés. Il est interdit d'utiliser des rondelles de réduction.
- .5 Nettoyer à l'aspirateur l'intérieur des boîtes de sortie avant d'y installer le petit appareillage.
- .6 Repérer les boîtes de sortie selon les besoins.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CAN/CSA-C22.2 n° 18-F98 (C2003), Boîtes de sortie, boîtes pour conduit, raccords et accessoires, Norme nationale du Canada.
 - .2 CSA C22.2 n° 45-FM1981 (C2003), Conduits métalliques rigides.
 - .3 CSA C22.2 n° 56-F04, Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides.
 - .4 CSA C22.2 n° 83-FM1985 (C2003), Tubes électriques métalliques.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.

Partie 2 Produits**2.1 CÂBLES ET TOURETS**

- .1 Les câbles doivent être fournis sur tourets.
 - .1 Chaque câble et chaque touret ou enroulement de câble doit porter une marque ou une étiquette indiquant la longueur du câble, sa tension nominale, la grosseur des conducteurs, le numéro du lot de fabrication et le numéro du touret.
- .2 Chaque touret ou enroulement ne doit comprendre qu'un câble continu sans raccord.

2.2 CONDUITS

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 n° 45, en acier galvanisé, à visser.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 n° 83, munis de raccords.
- .3 Conduits métalliques flexibles : conformes à la norme CSA C22.2 n° 56, en acier et étanches aux liquides.

2.3 FIXATIONS DE CONDUITS

- .1 Brides de fixation à 1 trou, en acier, pour assujettir les conduits apparents dont le diamètre nominal est égal ou inférieur à 50 mm.
 - .1 Brides à 2 trous, en acier, pour fixer les conduits dont le diamètre nominal est supérieur à 50 mm.
- .2 Étriers de poutre pour assujettir les conduits à des ouvrages en acier apparents.
- .3 Étriers en « U » pour soutenir plusieurs conduits, à disposer à 1,5 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.4 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 n° 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits.
- .2 Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
 - .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

2.5 FILS DE TIRAGE

- .1 En polypropylène.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques ou des locaux non finis.
- .3 Sauf indication contraire, utiliser des conduits rigides à visser en acier galvanisé.
- .4 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT) lorsque les conduits ne risquent pas d'être endommagés, sauf lorsque les conduits sont noyés dans des ouvrages en béton.
- .5 Utiliser des conduits rigides filetés en acier galvanisé pour les conduits noyés dans le béton ou lorsqu'ils risquent d'être endommagés.

- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants situés dans des locaux humides ou mouillés, ou en milieu corrosif.
- .7 Utiliser des conduits d'au moins 19 mm pour les circuits d'éclairage et d'alimentation.
- .8 Cintrer les conduits à froid.
 - .1 Remplacer les conduits qui ont subi une diminution de plus de $\frac{1}{10}$ de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .9 Cintrer mécaniquement les conduits en acier de plus de 19 mm de diamètre.
- .10 Le filetage des conduits rigides, exécuté sur le chantier, doit être d'une longueur suffisante pour permettre de faire des joints serrés.
- .11 Installer un fil de tirage dans les conduits vides.
- .12 Enlever et remplacer les parties de conduits bouchées.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des liquides pour déboucher les conduits.
- .13 Assécher les conduits avant d'y passer le câblage.

3.3 CONDUITS APPARENTS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Derrière les radiateurs à l'infrarouge ou au gaz, installer les conduits en laissant un dégagement de 1,5 m.
- .3 Faire passer les conduits dans l'aile des éléments d'ossature en acier, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en « U » ou montés en applique.
- .5 Sauf indication contraire, les conduits ne doivent pas traverser les éléments d'ossature.
- .6 Dans le cas des conduits placés parallèlement aux canalisations de vapeur ou d'eau chaude, prévoir un dégagement latéral d'au moins 75 mm; prévoir également un dégagement d'au moins 25 mm dans le cas des croisements.

3.4 CONDUITS DISSIMULÉS

- .1 Installer les conduits parallèlement ou perpendiculairement aux lignes d'implantation du bâtiment.
- .2 Il est interdit d'installer des conduits horizontaux dans des murs de maçonnerie.
- .3 Il est interdit de noyer des conduits dans des ouvrages en terrazzo ou dans des chapes de béton.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CAN/CSA C22.1, numéro 126.1, Systèmes de chemins de câbles métalliques.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA).
 - .1 NEMA VE 1, Metal Cable Tray Systems.
 - .2 NEMA VE 2, Cable Tray Installation Guidelines.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre les fiches techniques requises visant les chemins de câbles. Les fiches techniques doivent indiquer les dimensions, les matériaux, les matériels et les finis, de même que la classification et la certification.
- .3 Soumettre les dessins d'atelier requis. Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux, les matériels, les finis, les dimensions, les accessoires, le tracé ainsi que les détails de l'installation.
- .4 Les dessins doivent indiquer les types de chemins de câbles utilisés.
- .5 Les dessins doivent indiquer les détails du système de chemins de câbles et des suspentes qui seront effectivement installés.

Partie 2 Produits**2.1 CHEMINS DE CÂBLES**

- .1 Chemins de câbles, raccords et accessoires: conformes à la norme et à la norme CAN/CSA C22.1, numéro 126.1 et à la norme NEMA VE 1.
- .2 Type de chemins de câbles: en fil d'acier, classe C1, conformes à la norme CAN/CSA C22.2, numéro 126.1.
- .3 Chemins de câbles: en acier galvanisé, mesurant 305 mm de largeur sur 100 mm de profondeur.
- .4 Raccords et accessoires: coudes à l'horizontale, plaques d'embout, sorties, colonnes montantes et caniveaux de descente, raccords en « T » et en « Y », joints de dilatation et

raccords de réduction selon les besoins. Les raccords et les accessoires doivent être conçus pour être utilisés avec les chemins de câbles fournis.

- .1 Les raccords doivent avoir un rayon de courbure d'au moins 305 mm.
- .5 Chaque section de chemin de câble doit être reliée à la terre au moyen d'un conducteur en cuivre nu de grosseur 2 AWG, connecté selon les exigences du Code canadien de l'électricité.

2.2 SUPPORTS

- .1 Fournir et installer les raccords et les supports nécessaires pour assurer la continuité de la mise à la terre du système.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer un système complet de chemins de câbles conformément à la norme NEMA VE 2.
- .2 Supporter les chemins de câbles des deux côtés ou d'un côté seulement.
- .3 Éliminer les arêtes vives et les saillies afin d'éviter que les câbles soient endommagés et que des personnes soient blessées.

3.2 POSE DES CÂBLES

- .1 Poser les câbles séparément.
- .2 Déposer les câbles dans les chemins de câbles. Utiliser des rouleaux s'il faut tirer les câbles.
- .3 Assujettir les câbles dans les chemins à l'aide d'attaches en nylon posées tous les 6 m.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions: avant de procéder à l'installation des câbles, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

- .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.
- .2 Informer immédiatement le de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

3.2 POSE DE CÂBLES EN CONDUITS

- .1 Poser les câbles dans les conduits, selon les indications.
- .2 Il est interdit de tirer des câbles épissés dans les conduits.
- .3 Poser simultanément tous les câbles passant dans la même canalisation.
- .4 Pour réduire la tension de tirage, utiliser des lubrifiants approuvés par la CSA et compatibles avec l'enveloppe extérieure du câble.
- .5 Pour permettre d'assortir plus facilement les câbles de commande multiconducteurs à code de couleurs, toujours les dérouler dans le même sens durant la pose.
- .6 Avant de tirer les câbles dans les conduits, et jusqu'à ce qu'ils soient raccordés de façon définitive, obturer les extrémités des câbles à gaine de plomb au moyen d'une soudure par essuyage, et celles des autres câbles, au moyen d'un ruban de scellement hydrofuge.
- .7 Une fois la pose des câbles terminée, obturer les extrémités des conduits au moyen d'un produit conçu pour le scellement des conduits.

3.3 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 Confier l'exécution des essais à un personnel compétent.
 - .1 Fournir les instruments et le matériel nécessaires.
- .3 Vérifier l'ordre des phases et repérer individuellement les conducteurs de chaque phase de chaque artère d'alimentation.
- .4 Vérifier la continuité de toutes les artères d'alimentation; s'assurer que ces dernières sont exemptes de courts-circuits et de fuites à la terre.
 - .1 S'assurer que la résistance entre la terre et chaque circuit n'est pas inférieure à 50 mégohms.
- .5 Enlever et remplacer intégralement toute longueur de câble qui ne satisfait pas aux critères des essais.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
- .2 Dessins d'atelier.
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Soumettre les fiches d'entretien conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .4 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Rapports des essais.
 - .1 Soumettre les rapports des essais certifiant que l'ouvrage est conforme aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .3 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .4 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.

Partie 2 Produits**2.1 APPAREILLAGE**

- .1 Système de commande : constitué d'éléments compatibles fournis par un seul et même fabricant.

2.2 CONTRÔLE MANUEL MURAL

- .1 Gradateur mural basse tension à communication numérique, communiquant avec le contrôleur de pièce.

- .2 Produits acceptés : LMDM-101 de Legrand, NPODM de AcuityControls ou Dialog de Douglas.

2.3 DÉTECTEUR DE PRÉSENCE

- .1 Détecteur de présence pour installation en surface au plafond, à communication numérique, communiquant avec le contrôleur de pièce.
- .2 Détection à technologie double, à détection infrarouge et à technologie ultrasonique.
- .3 Permettant un contrôle du type à allumage manuel et fermeture automatique (« Manual-ON Auto-OFF »).
- .4 Produits acceptés : LMDC-100 de Legrand, nCM PDT de AcuityControls ou Dialog de Douglas.

2.4 CONTRÔLEUR DE PIÈCE

- .1 Contrôleur de pièce pouvant inclure un, deux ou trois relais.
- .2 Un signal 0-10 V par relais pour la gradation.
- .3 Relais d'une capacité de 15 A à 347 V.
- .4 Produits acceptés : LMRC-110 de Legrand, nPP16 de AcuityControls ou WRC-3260 de Douglas.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Placer et installer les pièces d'équipement conformément aux recommandations du fabricant et selon les indications.
- .2 La programmation des contrôleurs doit être faite par le fabricant.
- .3 La programmation doit être faite pour un contrôle sur détection de présence du type à allumage manuel et à fermeture automatique (« Manual-ON Auto-OFF »).
- .4 Inclure une formation de deux heures donnée par le fabricant et présentée aux représentants du gestionnaire du bâtiment.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sur place.
 - .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

-
- .2 Actionner chacun des éléments de commande en présence du Représentant du Ministère, afin de démontrer que les circuits d'éclairage sont assujettis au système de commande de la manière prévue.
 - .3 Inspections effectuées sur place par le fabricant.
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/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.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Groupe CSA (CSA).
 - .1 CSA C22.2, numéro 42, General Use Receptacles, Attachment Plugs and Similar Devices.
 - .2 CAN/CSA, numéro 42.1, Plaques-couvercles pour dispositifs de câblage en affleurement (norme bi-nationale avec UL 514D).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les dispositifs de câblage. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

Partie 2 Produits**2.1 PRISES DE COURANT**

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-15 R, 125 V, 15 A, alvéole de mise à la terre en « U », conformes à la norme CSA C22.2, numéro 42, présentant les caractéristiques suivantes.
 - .1 Boîtier moulé à base de résines d'urée, de couleur ivoire.
 - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
 - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
 - .4 Huit (8) orifices de raccordement arrière, quatre (4) bornes à vis pour raccordement latéral.
- .2 Autres prises de courant de tension et intensité admissibles selon les indications.
- .3 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des prises provenant d'un seul et même fabricant.

2.2 PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA C22.2, numéro 42.1.

- .2 Plaques-couvercles en tôle d'acier pour boîtes de dérivation montées en saillie.
- .3 Plaques-couvercles en acier inoxydable fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes de sortie encastrées.

2.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ À LA SOURCE

- .1 Pour l'ensemble de l'installation, n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.

Partie 3 Exécution

3.1 EXAMEN

- .1 Vérification des conditions: avant de procéder à l'installation des dispositifs de câblage, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

3.2 INSTALLATION

- .1 Prises de courant.
 - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
 - .2 Poser les prises de courant à la hauteur indiquée prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques-couvercles.
 - .1 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .2 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.

3.3 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Protéger le fini des plaques-couvercles en acier inoxydable au moyen d'une feuille de papier ou d'une pellicule plastique qui ne sera enlevée que lorsque tous les travaux de peinture et autres seront terminés.
- .3 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des dispositifs de câblage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Soumettre les données photométriques complètes des luminaires proposés, établies par un laboratoire d'essais indépendant, et les faire approuver par le Représentant du Ministère.
- .3 Assurance de la qualité: soumettre les documents suivants conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Instructions du fabricant: soumettre les instructions d'installation écrites fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en œuvre et de nettoyage.

Partie 2 Produits**2.1 FINITION**

- .1 Le revêtement de finition et la construction des appareils d'éclairage doivent être homologués ULC et être certifiées CSA pour le type d'installation prévue.

2.2 LUMINAIRES

- .1 Selon les indications de la nomenclature des luminaires.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTALLATION**

- .1 Installer les luminaires aux endroits prévus, selon les indications.
- .2 Les luminaires doivent être adéquatement supportés pour le type de système de plafond dans lequel ils sont montés.

3.2 CÂBLAGE

- .1 Raccorder les luminaires aux circuits d'éclairage.
 - .1 Poser le câblage dans des conduits rigides ou flexibles, selon les indications.

3.3 SUPPORTS DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en plafond suspendu doivent être supportés indépendamment du plafond.

3.4 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en bandes lumineuses doivent être correctement alignés, de manière à former une bande rectiligne ininterrompue.
- .2 Les luminaires montés individuellement doivent être parallèles ou perpendiculaires aux lignes d'implantation du bâtiment.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 27 05 28 – Canalisations pour réseaux de télécommunications

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute(ANSI) / Telecommunications Industries Association (TIA)
 - .1 ANSI/TIA-607-C (2015) – Generic telecommunications bonding and grounding (earthing) for customer premises.
 - .2 ANSI/TIA-606-C – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure.
- .2 Code canadien de l'électricité 2018.
- .3 Code National du Bâtiment – Canada 2015.

1.3 ABRÉVIATIONS

- .1 MALT – Mise à la terre.
- .2 MALM – Mise à la masse
- .3 Entrepreneur ; désigne l'entrepreneur télécom.

1.4 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Système de mise à la terre et de mise à la masse du réseau de télécommunications comprenant les barres omnibus, les câbles principaux et les autres conducteurs de mise à la masse.
- .2 Terre de référence pour les réseaux de télécommunications du bâtiment, et pour la mise à la masse des matériels des locaux de télécommunications.
- .3 Canalisations métalliques, blindages, conducteurs et accessoires des locaux de télécommunications raccordés au système de mise à la terre et de mise à la masse du réseau de télécommunications.

1.5 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION

- .1 Après adjudication du contrat, l'Entrepreneur soumissionnaire doit fournir une copie des dessins d'atelier en format électronique (PDF) pour approbation. Ces dessins devront identifier les articles choisis par le l'Entrepreneur soumissionnaire.

- .2 Les dessins d'atelier soumis doivent comporter de façon propre et lisible, les informations suivantes :
 - .1 Le numéro de l'article (identifier dans la liste de matériel) – voir la partie 3;
 - .2 Si le document regroupe plus d'un item, l'identification des produits proposés doit être réalisée proprement, être facile à lire et ne pas porter à confusion ;
 - .3 Le dessin doit comporter une représentation schématique, une photo et/ou un dessin de l'article, une description du produit ainsi que des spécifications techniques ;
 - .4 Le dessin d'atelier permet au Requérant de pouvoir commander une pièce de rechange et/ou un équivalent à cette pièce dans le futur.
- .3 Le représentant du Requérant se réserve le droit de refuser un produit qui n'est pas conforme aux demandes du présent cahier des charges. Seuls les produits approuvés pourront être installés.

Partie 2 Contraintes

- .1 Toute la quincaillerie pour la MALT doit être en cuivre. Avant chaque raccord, il est important de bien nettoyer les surfaces de contact à l'aide d'un tampon abrasif et d'appliquer une graisse conductrice sur les surfaces.
- .2 Chaque extrémité d'un câble de MALT d'un calibre 6 AWG ou plus grand, doit être terminée par une cosse compressible à deux trous et fût long lorsqu'elle se raccorde à une barre de MALT ou sur une pièce d'équipement, une moulure ou autre surface métallique. Pour un câble de MALT d'un calibre 10 AWG ou plus petit, doit être terminée par une cosse compressible à un trou et la longueur du fût n'est pas important. Le sertissage doit se faire au moyen d'un outil ayant une compression minimale de 10 000 lb.
- .3 Tout câble de MALT raccordé à un autre câble de MALT, de même calibre ou supérieur, requiert une bonne préparation et un connecteur approuvé pour les télécommunications. Il existe différents types de connecteurs approuvés. Pour l'extérieur, le raccord de type aluminothermique (Cadwell) ou de type à coincement avec boîtier isolant (Ampact) sont les seuls types de raccords approuvés.
- .4 Pour l'intérieur, le connecteur à coincement (Ampact – comme pour l'extérieur) et les connecteurs de dérivation en « H » (« H-tap ») ou en « C » (« C-tap ») sont approuvés. Après avoir complété le raccord, il faut le recouvrir d'un boîtier isolant approprié.
- .5 Les connecteurs illustrés ci-dessous sont approuvés par le code électrique, **mais refusés en télécommunications**. Avec le temps, ils deviennent source de bruit (hautes fréquences) sur la MALT et l'intégrité du raccord est alors compromise.



Partie 3 Produits**3.1 BARRE DE MISE À LA TERRE**

- .1 Barre en cuivre écroui, mi-dur, grade électrique, trous taraudés.

Partie 4 Exécution**4.1 Barre de MALT**

- .1 Une nouvelle barre de MALT au panneau mural de la salle TI (no 4.104) monté sur isolateurs doit être fourni et installé par l'entrepreneur électricien. Si la barre n'est toujours pas installée lors des travaux en télécommunications, l'Entrepreneur doit en informer la personne responsable en autorité.
- .2 L'Entrepreneur télécom devra raccorder la barre de MALT du bâti à la barre de MALT principale de la salle TI de l'étage. Le raccord sera complété avec un câble isolé vert de calibre 10 AWG qui doit être fourni et installé par l'Entrepreneur en Télécommunication.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 27 05 26 – Mise à la terre et à la masse des réseaux de communications

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 American National Standards Institute(ANSI) / Telecommunications Industry Association (TIA)
 - .1 ANSI/TIA-607-C (2015) – Generic telecommunications bonding and grounding (earthing) for customer premises.
 - .2 ANSI/TIA-569-D (2015) – Telecommunications pathways and spaces
 - .3 ANSI/TIA-606-C – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure.
- .2 Building Industry Consultant Service International (BICSI)
 - .1 BICSI TDMM-13 – Telecommunications distribution methods manual.
- .3 Code national du bâtiment – Canada, version 2015
- .4 Code canadien de l'électricité 2018.

1.3 ABRÉVIATIONS

- .1 MALT – Mise à la terre.
- .2 MALM – Mise à la masse
- .3 Entrepreneur ; désigne l'entrepreneur télécom.

1.4 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION

- .1 Après adjudication du contrat, l'Entrepreneur soumissionnaire doit fournir une copie des dessins d'atelier en format électronique (PDF) pour approbation. Ces dessins devront identifier les articles choisis par le l'Entrepreneur soumissionnaire.
- .2 Les dessins d'atelier soumis doivent comporter de façon propre et lisible, les informations suivantes :
 - .1 Le numéro de l'article (identifier dans la liste de matériel) – voir la partie 3 ;
 - .2 Si le document regroupe plus d'un item, l'identification des produits proposés doit être réalisée proprement, être facile à lire et ne pas porter à confusion ;
 - .3 Le dessin doit comporter une représentation schématique, une photo et/ou un dessin de l'article, une description du produit ainsi que des spécifications techniques ;
 - .4 Le dessin d'atelier permet au Requéant de pouvoir commander une pièce de rechange et/ou un équivalent à cette pièce dans le futur.
- .3 Le représentant du Requéant se réserve le droit de refuser un produit qui n'est pas conforme aux demandes du présent cahier des charges. Seuls les produits approuvés pourront être installés.

Partie 2 Contraintes**2.1 CONDUITS, SUPPORTS À CÂBLES, CANALISATIONS, ETC.**

- .1 Étagère à câbles
 - .1 Une étagère à câbles télécom est exclusivement réservée pour les câbles de voix, réseau, multimédia, et sécurité physique. Aucun câble électrique ou câble de MALT ne peut passer dans la même étagère.
 - .2 Dans une salle technique, toute étagère à câbles desservant une armoire, un bâti ou panneau mural, l'Entrepreneur doit fournir et installer une chute à câbles avec des guides de coin pour chute. Le rayon de courbure d'un câble doit être protégé à la sortie d'une étagère à câbles.
 - .3 Les étagères à câbles doivent être de type panier(mesh) d'une largeur de 305mm et d'une hauteur de 100mm installé à l'aide de tige filetées.
 - .4 Fourni et installer par la division 26.
- .2 Conduits et manchons
 - .1 Tous les conduits utilisés sont fournis et installés par l'entrepreneur électricien. L'installation de conduits est demandée pour des cas spécifiques:
 - .1 Passage de câbles dans une zone publique, un plafond fermé ou non accessible, dans un milieu agressif comme un entrepôt ;
 - .2 Passage dans une dalle de plancher ou un mur ;
 - .3 Passage d'un câble extérieur dans un bâtiment vers une salle technique ayant un grade d'inflammabilité FT1 ou moins ;
 - .4 Passage vertical vers un autre étage ou passant au travers d'un espace difficile d'accès ;
 - .5 Protection mécanique requise.
- .3 Avant d'utiliser un conduit, l'Entrepreneur a l'obligation de vérifier les points suivants:
 - .1 Qu'une boîte de tirage soit installée s'il y a plus de deux coudes de 90° ou si la longueur d'un conduit excède 30 m. Lorsqu'une boîte de tirage est requise, elle doit être facilement accessible et installée dans la longueur droite du conduit. La boîte de tirage ne doit pas être utilisée en remplacement d'un coude ;
 - .2 Un coude fait d'un conduit doit être cintré à l'aide de l'équipement approprié et respecter un rayon de courbure d'au moins 6 fois son diamètre ;
 - .3 L'utilisation de raccord du type "condulet" (1b) préfabriqué est prohibée, car son rayon de courbure intérieur ne respecte pas celui requis pour les câbles télécom ;
 - .4 Aucun conduit ne peut être d'un diamètre inférieur à 19 mm ;
 - .5 Le conduit, utilisé ou non, doit contenir une corde de tirage fonctionnelle en nylon. La corde de tirage doit être fixée à chaque extrémité du conduit ;
 - .6 Un conduit doit être terminé à chaque extrémité par un embout protecteur pour protéger les câbles des arrêts tranchants du conduit ;

- .7 Le conduit, boîte de tirage, boîte de sortie et boîte de jonction doivent être mis à la terre selon les normes en vigueur ;
- .8 Les connecteurs d'accouplement doivent être en acier avec des vis de retenue.
- .4 Si l'un de ces points de vérifications ci-dessus n'est pas conforme, en aviser un responsable autorisé du Requérant le plus rapidement possible.
- .5 Tous les manchons utilisés dans un projet sont installés par l'entrepreneur électricien. L'installation de conduits est demandée pour des cas spécifiques :
 - .1 Pour passer au travers d'un mur continu dalle à dalle ayant une résistance au feu minimale ;
 - .2 Passage au travers d'une dalle de plancher pour accéder à l'autre étage.
- .6 Exclusivité d'utilisation des supports en « J », étagères, conduits et manchons
 - .1 Les supports en « J », étagères à câbles, conduits ou manchons prévus pour la télécom, ne doivent servir qu'à cette fin seulement et ne peuvent, en aucun cas, être partagés avec d'autres types de services tels que l'électricité, alarme incendie, etc.
 - .2 Chaque conduit est dédié à un seul service et il ne peut être partagé avec un autre service. On ne peut installer des câbles de télécommunications avec des câbles vidéo, de sécurité ou même de fibre optique.
- .7 Contrainte de remplissage de supports en « J », conduits ou manchons
 - .1 En télécommunications, sauf avis contraire, le taux de remplissage des conduits est inférieur ou égal à 35 % de leur capacité. Afin d'optimiser l'utilisation des conduits, le tableau ci-dessous fournit la capacité de différentes grosseurs de conduits en fonction du diamètre des câbles utilisés :

Grosueur nominale du conduit mm	Quantité maximale de câbles PTNB Calibre 24 AWG, CAT 6A sans écran
21	5
27	8
35	14
41	20
53	33
78	72

Note : l'utilisation de conduits plus grands que 78 mm n'est pas autorisé.

Partie 3 Produits**3.1 SUPPORT EN « J » POUR CÂBLES DE CATÉGORIE 6**

- .1 Doit être conçu spécialement pour les télécommunications afin de supporter des câbles de distribution télécom.

3.2 POTEAU POUR SUPPORT EN « J »

- .1 Se fixant au plafond et permet d'y attacher plusieurs supports en « J ».

Partie 4 Exécution**4.1 CONDUITS**

- .1 Une série de conduits sera fournie et installée par la division 26. Ces conduits partiront de la salle TI vers l'espace locatif. Aucun câble ne peut passer en zone publique à l'extérieur d'un conduit.
- .2 Les canalisations de distribution horizontale de télécommunications doivent être conformes à la norme ANSI/TIA 569 et installées avec une distance de séparation suffisante des circuits électriques pour limiter les effets d'interférence électromagnétique (EMI).

4.2 SUPPORTS EN « J »

- .1 Utiliser le plan d'aménagement pour avoir la distribution du réseau de câblage du site.
- .2 L'Entrepreneur à la responsabilité de choisir le parcours donnant la distance la plus courte sans dépasser la longueur maximale de 90 mètres.
- .3 Regrouper si possible au maximum les câbles de façon à former des artères. Un ou des câbles pourront quitter l'artère dans les derniers mètres de son parcours en plafond.
- .4 Fournir et installer des supports en "J" à tous les 1 500 mm maximums.
- .5 Chaque parcours est dédié à un service TI. Les câbles réseau ne partagent pas les mêmes supports que l'audio/vidéo (A/V)

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Conseil national de recherches Canada (CNRC).
 - .1 Code national du bâtiment – Canada 2015 (CNB).
- .2 Conseil du Trésor (SCT), Sécurité et santé au travail (SST).
 - .1 Norme sur la protection contre les incendies - 10.
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).
 - .1 CAN/ULC-S524-06, Norme d'installation des réseaux avertisseurs d'incendie.
 - .2 CAN/ULC-S525-07, Dispositifs de signalisation sonore des réseaux avertisseurs d'incendie, y compris les accessoires.
 - .3 CAN/ULC-S530-91 (C1999), Détecteurs d'incendie aérothermiques pour les systèmes d'alarme incendie.
 - .4 CAN/ULC-S537-1997-04, Vérification des réseaux avertisseurs d'incendie.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques.
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les instructions et la documentation du fabricant concernant les systèmes multiplex d'alarme incendie et de communication phonique. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.

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

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

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les essais d'inspection doivent être conformes à la norme CAN/ULC-S537.
- .2 Soumettre le rapport d'inspection au Représentant du Ministère.

Partie 2 Produits**2.1 CÂBLAGE**

- .1 Conducteurs en cuivre.
- .2 Circuits de déclenchement d'alarme : fils d'au moins 18 AWG, et selon les exigences du fabricant.
- .3 Circuits de signalisation : fils d'au moins 16 AWG, et selon les exigences du fabricant.
- .4 Circuits des haut-parleurs : paires torsadées, et selon les exigences du fabricant.

2.2 DISPOSITIFS AUTOMATIQUES DE DÉCLENCHEMENT D'ALARME

- .1 Détecteurs thermiques, à température fixe de déclenchement.
- .2 De type conventionnel.
- .3 Compatible au système existant.
- .4 Pour détection temporaire de la zone des travaux durant les travaux de démolition et de réaménagement du système de protection incendie par gicleur.

2.3 DISPOSITIFS DE SIGNALISATION SONORE

- .1 Haut-parleurs.
 - .1 Haut-parleurs pour montage encastré au plafond; extrémité ronde de 100 mm de diamètre.
 - .1 Matériau ignifuge, à l'épreuve de l'humidité.
 - .2 Prises: multiples, réglables de 0.25 W à 2 W.
 - .3 Réponse en fréquence : de 200 Hz à 8 000 Hz.
 - .4 Tel que le modèle existant.

2.4 DISPOSITIFS DE FIN DE LIGNE

- .1 Dispositifs de fin de ligne de résistance suffisante pour contrôler le courant de surveillance des circuits de signalisation et circuits d'alarme. Toute défectuosité, circuit ouvert, court-circuit ou fuite à la terre doit modifier le courant de surveillance du circuit fautif et provoquer une alarme sonore et visuelle au tableau principal de contrôle et aux tableaux à distance.

Partie 3 Exécution**3.1 EXAMEN**

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des systèmes d'alarme incendie et de communication, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports.

- .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
- .3 Commencer les travaux d'installation seulement après avoir corrigé les conditions inacceptables.

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les systèmes d'alarme incendie et de communication phonique conformément à la norme CAN/ULC-S524 et à la Norme sur la protection contre les incendies, Sécurité et santé au travail, Conseil du Trésor.
- .2 Installer les détecteurs aux endroits indiqués et les raccorder aux circuits d'alarme incendie. Dans le cas des détecteurs installés au plafond, laisser un dégagement ayant un rayon d'au moins 600 mm, autour et au-dessous du détecteur.
- .3 Raccorder les circuits d'alarme incendie.
- .4 Installer les résistances de fin de ligne à l'extrémité de signalisation, si requis.
- .5 Avant de mettre le système à l'essai et de le remettre au Maître de l'ouvrage, s'assurer que le câblage ne comporte ni ouverture de circuit, ni court-circuit, ni fuite à la terre.
- .6 Les circuits et le câblage connexe doivent être marqués, à l'unité centrale, aux annonceurs et aux boîtes de raccordement.
- .7 Installer les haut-parleurs et les raccorder aux circuits des haut-parleurs.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Effectuer les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux et à la norme CAN/ULC-S537.
- .2 Système d'alarme incendie.
 - .1 Faire l'essai de tous les dispositifs et circuits d'alarme pour s'assurer que les détecteurs thermiques transmettent une alarme au tableau principal de contrôle et déclenchent une alarme de première étape.
 - .2 Vérifier les tableaux annonceurs pour s'assurer que les zones y sont correctement indiquées.
 - .3 Simuler des fuites à la terre et des ouvertures sur les circuits d'alarme et de signalisation, afin de s'assurer que le système fonctionne correctement.
- .3 Fournir, à l'intention du Représentant du Ministère, la reprogrammation finale de la mémoire PROM, afin qu'elle intègre toutes les modifications apportées au programme durant la réalisation du système.

FIN DE LA SECTION