

**RÉFECTION DES ASCENSEURS
CRD QUÉBEC
2560, BOULEVARD HOCHELAGA, QUÉBEC, G1V 2J3**

**DEVIS D'INGÉNIERIE
DE MÉCANIQUE ET ÉLECTRICITÉ DU BÂTIMENT**

Dossier Arch no 43007TTA
Dossier SPCA : R 112643



**POUR SOUMISSIONS
3 SEPTEMBRE 2021**

RÉFECTION DES ASCENSEURS
CRD QUÉBEC
2560, BOUL. HOCHELAGA, QUÉBEC
DOSSIER SPAC : R. 112643

Section 00 01 07
SCEAUX ET SIGNATURES

Annie Légaré, ing.
Protection incendie

Samuel Cloutier, ing.
Mécanique

Marc-Antoine Dionne, ing.
Électricité

**Pour soumissions
3 SEPTEMBRE 2021**

DIVISION 00 – EXIGENCES RELATIVES AUX APPROVISIONNEMENTS

00 01 10 - Table générale des matières	2
--	---

DIVISION 01 - EXIGENCES GÉNÉRALES

01 91 13 – Mise en service (MS) - Exigences générales	4
01 91 13.13 – Plan de mise en service	11
01 91 33 – Mise en service (MS) - Formulaires	2
01 91 33 – Mise en service (MS) - Formulaires - Annexe	4
01 94 41 – Mise en service (MS) - Formation	3

DIVISION 21 – LUTTE CONTRE LES INCENDIES

21 05 05 – Exigences générales concernant les résultats des travaux	4
21 05 29 – Supports et suspension pour tuyauterie et équipement de protection contre l'incendie	7
21 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de protection incendie	8
21 13 13 – Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau	10

DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR

23 01 05 – Utilisation et entretien des installations de CVCA pendant les travaux de construction	2
23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux	8
23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques concernant les travaux de CVCA	2
23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA	8
23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA	9
23 05 94 – Essais sous pression des réseaux aérauliques	6
23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air	8
23 07 15 – Calorifuges pour tuyauterie	8
23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression jusqu'à 500 PA	12
23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air	6
23 33 16 – Registre et clapets coupe-feu et de fumée	7
23 34 00 – Ventilateurs pour installation de CVCA	7
23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles	4
23 37 20 – Louvres, prises d'air et autres événements	4
23 44 00 – Filtres à air de CVCA	5

DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTEGRÉE

25 01 11 – SGÉ – Démarrage, vérification et mise en service	6
25 01 12 – SGÉ – Formation	2
25 05 01 – SGÉ – Prescriptions générales	6
25 05 03 – SGÉ – Dossier de projet	3
25 05 54 – SGÉ – Identification du matériel	2
25 05 60 – SGÉ – Installation	9
25 08 20 – SGÉ – Garanties et maintenance	4
25 30 01 – SGÉ – Contrôleurs de bâtiments	5
25 30 02 – SGÉ – Instrumentation locale	6
25 90 01 – SGÉ – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement de systèmes	2

DIVISION 26 – ÉLECTRICITÉ

26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux	8
26 05 20 – Connecteurs pour câbles et boîtes (0-1 000 V).....	2
26 05 21 – Fils et câbles (0-1 000 V).....	2
26 05 29 – Supports et suspensions pour installations électriques	2
26 05 31 – Armoires et boîtes de jonction, de tirage et de répartition	2
26 05 32 – Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires	2
26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits	4
26 24 16.01 - Panneaux de distribution à disjoncteurs	3
26 27 26 – Dispositifs de câblage	3
26 28 13.01 – Fusibles basse tension	2
26 28 16.02 – Disjoncteurs sous boîtier moulé	2
26 28 23 – Interrupteurs à fusibles et sans fusibles	2
26 29 10 – Démarreurs jusqu'à 600 V	4
26 50 00 – Éclairage	3

DIVISION 28 – SÉCURITÉ ET PROTECTION ÉLECTRONIQUES

28 46 00 – Détection et alarme-incendie	6
---	---

LISTE DES DESSINS

No	Titre
PROTECTION INCENDIE/FIRE PROTECTION	
PI00	FRONTISPICE / COVER PAGE
PI01	LÉGENDE, DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / LEGEND, DEMOLITION AND CONSTRUCTION
PLOMBERIE/PLUMBING	
P00	FRONTISPICE / COVER PAGE
P01	LÉGENDE / LEGEND
P02	LÉGENDE / LEGEND
P03	DÉMOLITION / DEMOLITION
VENTILATION/VENTILATION	
V00	FRONTISPICE / COVER PAGE
V01	LÉGENDE / LEGEND
V02	LÉGENDE / LEGEND
V03	DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / DEMOLITION AND CONSTRUCTION
ÉLECTRICITÉ/ELECTRICAL	
E00	FRONTISPICE /COVER PAGE
E01	LÉGENDE / LEGEND

E02	LÉGENDE / LEGEND
E03	SS MONTE-CHARGE – DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / FREIGHT ELEVATOR BASEMENT – DEMOLITION AND CONSTRUCTION
E04	NIV. 1 MONTE-CHARGE – DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / FREIGHT ELEVATOR LEVEL 1 – DEMOLITION AND CONSTRUCTION
E05	NIV. 2 MONTE-CHARGE – DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / FREIGHT ELEVATOR LEVEL 2 – DEMOLITION AND CONSTRUCTION
E06	SS ASC. 1 – DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / ELEVATOR 1 BASEMENT – DEMOLITION AND CONSTRUCTION
E07	NIV. 1 ASC. 1 – DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / ELEVATOR 1 LEVEL 1 – DEMOLITION AND CONSTRUCTION
E08	NIV. 2 ASC. 1 – DÉMOLITION ET CONSTRUCTION / ELEVATOR 1 LEVEL 2 – DEMOLITION AND CONSTRUCTION
E09	ZONE DE TRAVAUX – SOUS-SOL AILES A, B ET C / WORK AREAS – BASEMENT WINGS A, B AND C

Partie 1 Généralités**1.01 SOMMAIRE**

- .1 Exigences générales relatives à la mise en service des composants, équipements et systèmes du projet.
- .2 Sigles, abréviations et définitions
 - .1 AFPS - Autres formes de prestation de services, fournisseur de services.
 - .2 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
 - .3 MS - Mise en service.
 - .4 SGE - Système de gestion de l'énergie.
 - .5 E&E - Exploitation et entretien.
 - .6 RP - Renseignements sur les produits.
 - .7 CP - Contrôle de performance.
 - .8 ERE - Essai, réglage et équilibrage.

1.02 GÉNÉRALITÉS

- .1 La mise en service est effectuée après que les équipements et systèmes ont été installés, lorsqu'ils sont fonctionnels, que l'Entrepreneur s'est acquitté du contrôle de la performance et que ce contrôle a été approuvé. Les objectifs sont les suivants :
 - .1 s'assurer que les équipements, les systèmes et les systèmes intégrés fonctionnent conformément aux exigences des documents contractuels, aux critères de conception et à l'intention du concepteur;
 - .2 former le personnel d'exploitation et d'entretien.
- .2 L'Entrepreneur doit collaborer au processus de mise en service, au fonctionnement des équipements et des systèmes, à leur dépannage et à la réalisation des réglages nécessaires.
 - .1 Faire fonctionner les systèmes à leur pleine capacité en divers modes, afin de déterminer s'ils fonctionnent correctement et de manière régulière à leur efficacité maximale. Les divers systèmes doivent fonctionner en interaction, selon l'intention du projet et conformément aux exigences des documents contractuels et aux critères de conception.
 - .2 Durant ces vérifications et ces contrôles, faire les réglages nécessaires pour obtenir un niveau de performance satisfaisant aux exigences environnementales ou aux besoins de l'utilisateur.
- .3 Critères de conception : respecter les exigences du client ou les critères établis par le concepteur. Les critères retenus doivent satisfaire aux exigences fonctionnelles et opérationnelles fixées pour le projet.

1.03 APERÇU DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Les activités de mise en service complètent les procédures d'essai et de contrôle de la qualité décrites dans les sections techniques pertinentes.

- .2 La mise en service est étroitement associée aux activités effectuées durant la réalisation du projet. Elle permet d'identifier les éléments de la planification et de la conception qui sont traités durant les étapes de la construction et de la mise en service, et de s'assurer que le fonctionnement de l'installation s'avère satisfaisant dans des conditions (climat, environnement et occupation) correspondant aux besoins fonctionnels et opérationnels. Les activités de mise en service comprennent le transfert des connaissances sensibles au personnel d'exploitation de l'installation.
- .3 Le Représentant du Ministère émettra un certificat de réception provisoire lorsque :
 - .1 les équipements, les systèmes et les composants auront été mis en service;
 - .2 la formation du personnel d'exploitation et d'entretien sera terminée.

1.04 NON-CONFORMITÉ AUX EXIGENCES DE PERFORMANCE

- .1 Si des équipements, des systèmes, des composants et des dispositifs connexes de commande/régulation ont été incorrectement installés ou présentent des anomalies durant la mise en service, corriger les anomalies, reprendre la vérification des équipements et des composants du système non fonctionnel, y compris les systèmes connexes, si le Représentant du Ministère l'exige pour s'assurer que l'installation fonctionne comme il se doit.
- .2 Assumer les coûts reliés aux correctifs, aux inspections et aux essais additionnels pour déterminer l'acceptabilité et la bonne performance de ces éléments. Ces coûts seront déduits des acomptes ou feront l'objet de retenues.

1.05 EXAMEN PRÉALABLE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Avant le début des travaux de construction
 - .1 Examiner les documents contractuels et confirmer par écrit au Représentant du Ministère :
 - .1 la conformité des dispositions pour la mise en service;
 - .2 tous les autres aspects de la conception et de l'installation pertinents au succès de la mise en service.
- .2 Durant la construction
 - .1 Coordonner la préparation et la mise en place de toutes les dispositions pour la mise en service.
- .3 Avant le début de la mise en service, s'assurer :
 - .1 que l'installation des composants, des équipements, des systèmes et des sous-systèmes connexes est terminée;
 - .2 que l'on comprend les critères de conception, l'intention de la conception et les caractéristiques particulières;
 - .3 que les schémas d'après exécution des équipements et des systèmes sont disponibles.

1.06 CALENDRIER DE MISE EN SERVICE

- .1 L'entrepreneur doit fournir un calendrier de mise en service détaillé au gérant de construction qui le joindra au calendrier des travaux de construction.

- .2 Prévoir un délai suffisant pour les activités de mise en service prescrites dans les sections techniques et dans les sections portant sur la mise en service, y compris les activités suivantes :
 - .1 approbation des rapports;
 - .2 vérification des résultats;
 - .3 réparation, reprise des essais, remise en service, reprise des vérifications;
 - .4 formation.

1.07 MISE EN ROUTE ET ESSAI

- .1 Assumer les responsabilités et les coûts des inspections, y compris le démontage et le remontage après approbation, la mise en route, l'essai et le réglage des équipements et des systèmes, de même que la fourniture du matériel d'essai.

1.08 PRÉSENCE À LA MISE EN ROUTE ET AUX ESSAIS

- .1 Fournir un préavis de 14 jours avant le début de la mise en route et des essais.
- .2 La mise en route et les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.

1.09 PARTICIPATION DES FABRICANTS

- .1 Validité des garanties
 - .1 Retenir les services du personnel du fabricant qui est spécialisé dans la mise en route si cette exigence est précisée dans les autres Divisions ou si elle est une condition de la validité de la garantie.
- .2 Le personnel du fabricant doit :
 - .1 posséder une expérience de la conception, de l'installation et de l'exploitation des équipements et des systèmes concernés;
 - .2 être apte à interpréter correctement les résultats des essais;
 - .3 être apte à rendre compte de ces résultats avec clarté, concision et logique.

1.10 PROCÉDURES

- .1 S'assurer que les équipements et les systèmes sont complets, propres, qu'ils fonctionnent normalement et sans danger, avant de procéder à la mise en route, aux essais et à la mise en service de ceux-ci.
- .2 Procéder à la mise en route et aux essais en suivant les étapes distinctes ci-après.
 - .1 Livraison et installation
 - .1 Vérifier la conformité au devis, aux dessins d'atelier approuvés.
 - .2 Effectuer une inspection visuelle de la qualité de l'installation.
 - .2 Mise en route : observer des procédures de mise en route reconnues.

1.11 RÉSULTATS DES ESSAIS

- .1 Si les résultats de la mise en service, des essais sont inacceptables, réparer ou remplacer les éléments défectueux ou reprendre les procédures prescrites de mise en route jusqu'à l'obtention de résultats acceptables.
- .2 Fournir la main d'œuvre, les matériaux et les matériels nécessaires à la reprise de la mise en service.

1.12 DÉBUT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Informer le Représentant du Ministère au moins 14 jours avant le début de la mise en service.
- .2 Ne commencer la mise en service qu'une fois achevés les éléments du bâtiment qui influent sur la mise en route.

1.13 CONTRÔLE DE PERFORMANCE/MISE EN SERVICE

- .1 Exécuter la mise en service :
 - .1 dans des conditions de fonctionnement réelles, sur toute la plage de fonctionnement, dans tous les modes.
 - .2 des systèmes indépendants et des systèmes interactifs.
- .2 Observer les instructions de fonctionnement publiées par le fabricant des équipements et des systèmes.

1.14 PRÉSENCE À LA MISE EN SERVICE

- .1 Les activités de mise en service devront se dérouler en présence du Représentant du Ministère, lequel en vérifiera les résultats.

1.15 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Une fois la mise en service achevée, laisser les systèmes en mode de fonctionnement normal.

1.16 MATÉRIELS DE REMPLACEMENT, OUTILS SPÉCIAUX ET PIÈCES DE RECHANGE

- .1 Fournir, livrer et documenter les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange selon les exigences contractuelles.

Partie 2 PRODUITS**2.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION**3.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 SOMMAIRE

- .1 Exigences connexes
 - .1 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .2 Section 01 91 13 - Mise en service (MS) exigences générales.
 - .3 Section 01 91 33 - Mise en service (MS) formulaires.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASHRAE Standard 202-2013 commissioning process for building and systems

1.3 GÉNÉRALITÉS

- .1 Le présent plan MS est destiné à servir de plan directeur pour la mise en service des équipements et des systèmes concernés. Ce plan :
 - .1 Vise l'organisation, le calendrier, l'allocation des ressources et les documents relatifs à la mise en service;
 - .2 Précise les responsabilités des membres de l'équipe s'occupant du calendrier MS, les documents requis et les procédures de contrôle;
 - .3 Énonce les résultats attendus en ce qui concerne l'exploitation et l'entretien (E&E), le processus de mise en service et l'administration de la mise en service;
 - .4 Décrit le processus de contrôle de la conformité de l'ouvrage construit aux exigences de conception;
 - .5 Permet la mise au point d'équipements et de systèmes fonctionnels complets avant la délivrance du certificat d'occupation;
 - .6 Est un outil de gestion énonçant la portée, les normes, les rôles et responsabilités, les attentes et les produits à livrer. Le plan MS contient :
 - .1 Un aperçu de la mise en service;
 - .2 Une description générale de ses éléments constitutifs;
 - .3 Le processus et la méthode à employer pour mener à bien la mise en service des équipements et des systèmes concernés.
 - .2 Sigles, abréviations et définitions
 - .1 MS - Mise en service.
 - .2 MGB - Manuel de gestion du bâtiment.
 - .3 SGE - Système de gestion de l'énergie.
-

- .4 RP - Renseignements sur les produits.
- .5 CP - Contrôle de performance.
- .6 ERE - Essai, réglage et équilibrage.
- .3 Expressions relatives à la mise en service utilisées dans la présente section
 - .1 Essai de mise en route : essai momentané visant à démontrer qu'une machine tournante peut démarrer et qu'elle tourne dans le bon sens de rotation.
 - .2 Mise en service différée : activités de mise en service, retardées pour des raisons indépendantes de la volonté de l'Entrepreneur, par exemple l'inoccupation de l'installation/du bâtiment, des conditions climatiques défavorables, l'absence de chauffage ou de refroidissement.

1.4 ACHÈVEMENT À 100 % DU PLAN MS

- .1 Le plan MS joint au devis de projet est achevé à 95 %.
- .2 Le plan MS doit être achevé à 100 % au plus tard huit semaines (8) après l'attribution du contrat. Le plan MS doit prendre en compte les éléments indiqués ci-après.
 - .1 Dessins d'atelier approuvés et fiches techniques.
 - .2 Modifications au contrat approuvées.
 - .3 Calendrier d'exécution établi par l'Entrepreneur.
 - .4 Calendrier de MS.
 - .5 Exigences de l'Entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs.
 - .6 Exigences de l'équipe de construction et de l'équipe MS.

1.5 MISE À JOUR DU PLAN MS

- .1 Durant la phase de construction, le plan MS doit être révisé, modifié et mis à jour aussi souvent que nécessaire, de sorte qu'il fasse état :
 - .1 Des changements résultant des modifications du programme du client;
 - .2 Des changements approuvés en ce qui a trait aux caractéristiques de conception et de construction.

1.6 COMPOSITION, RÔLES ET RESPONSABILITÉS DE L'ÉQUIPE MS

- .1 Le Représentant du Ministère a la responsabilité générale de la gestion du contrat et du respect des clauses contractuelles incluant le respect des clauses touchant la mise en service.
-

- .2 Le gestionnaire de projet de l'entrepreneur est responsable du développement et de la mise en œuvre d'un système de gestion de la qualité efficace qui inclut les activités reliées à la mise en service.

Note au rédacteur : coordonner avec la section de devis 01 45 00 – Contrôle de la qualité, si applicable au projet

- .3 L'agent de mise en service de l'entrepreneur : ce dernier assure la réalisation de toutes les activités relatives à la mise en service afin de livrer un projet entièrement opérationnel. L'agent de mise en service de l'entrepreneur ne peut faire partie de l'organisation de l'entrepreneur et doit provenir d'une firme externe. Il ne peut également être un membre de l'équipe ayant contribué à la conception du projet. Les frais associés aux services de l'agent de mise en service de l'entrepreneur doivent être assumés par l'entrepreneur. L'agent de mise en service de l'entrepreneur ne peut occuper d'autres fonctions telles que gestionnaire de la qualité, gestionnaire de projet, etc. Il doit posséder les compétences et l'expérience nécessaires afin d'assurer un processus de mise en service de qualité. L'entrepreneur devra soumettre, aux fins d'approbation, le curriculum vitae de l'agent de mise en service de l'entrepreneur, et ce, avant le début des services. Les communications en mise en service doivent, en tout temps, être exclusivement entre les agents de mise en service. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :

- .1 Il coordonne et supervise la participation des membres de l'équipe construction à l'ensemble du processus de mise en service.

- .1 Il assiste et/ou effectue (assiste signifie une présence constante de l'agent de mise en service de l'entrepreneur) entre autres :

- .1 Aux réunions de mise en service
- .2 Aux essais des sections techniques et du formulaire C-2
- .3 Aux livraisons lorsque la présence du manufacturier est exigée dans les sections techniques et/ou identifié au formulaire C-2
- .4 Aux vérifications statiques et dynamiques
- .5 Aux vérifications de conformité de l'installation
- .6 À l'étape de renseignement sur les produits
- .7 Aux mises en routes
- .8 Aux opérations d'ERE
- .9 Aux contrôles de la performance
- .10 Au NRM (Niveau de rendement moyen) 30 jours
- .11 À la vérification des résultats déclarés/mise en service
- .12 Aux formations
- .13 Aux visites de l'agent de mise en service

- .2 Il participe à la mise à jour du plan de mise en service

- .3 Il est en charge de l'échéancier de mise en service.

- .4 Il est en charge du processus d'essai, il doit produire les procédures d'essais, les faire approuver par l'agent de mise en service, les transmettre à l'entrepreneur, s'assurer qu'elles sont respectées et les classer au MGB.

-
- .5 Il est en charge de revoir les dessins d'ateliers, de les commenter et de les transmettre à l'agent de mise en service.
 - .6 Mettre en place un ordonnancement logique et conforme pour les essais à réalisés et ce pour toutes les disciplines et s'assurer que l'ordre est respecté.
 - .7 Il fait la conception des documents relatifs à la mise en service au maximum quatre semaines (4) suivant l'acceptation du dessin d'atelier: formulaire de renseignements sur les produits (RP), liste de contrôle de l'installation/de la mise en route, formulaire de contrôle de performance (CP); formulaire de mise en service;
 - .8 Il est en charge de transmettre à l'agent de mise en service et d'inclure au MGB les manuels d'installation et d'entretien des équipements au maximum quatre semaines (4) suivant l'acceptation du dessin d'atelier. Les manuels d'installations et d'entretien devront être épurés afin de réduire la documentation au maximum.
 - .9 Il prépare et soumet à l'agent de mise en service le programme d'entretien préventif applicable au projet (pour toutes les disciplines/spécialités) au minimum seize semaines (16) avant la date contractuelle d'achèvement des travaux.
 - .10 Il produit et tient à jour un registre incluant les visites, les activités et les déficiences en lien avec le processus de mise en service et tous les équipements visés par le processus de mise en service. Ce registre doit également inclure toutes les activités de l'agent de mise en service de l'entrepreneur, et l'avancement de tous les éléments du processus de mise en service (procédure, essai, RP, MR, CP, VRD, etc.). Il doit être soumis une fois par semaine. Ce registre doit être disponible en tout début de projet, évolué tout au long de celui-ci et il doit être disponible pour l'agent de mise en service en tout temps. Il doit être mis à jour en temps réel.
 - .11 Il tient à jour le formulaire C-2. Il doit être soumis une fois par semaine.
 - .12 Il est en charge de compléter les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP). Ceci inclus que l'agent de mise en service de l'entrepreneur doit vérifier la conformité des dessins d'ateliers approuvés selon les documents contractuels et ce qui est livré au chantier et ce pour tous les éléments visés par le processus de mise en service.
 - .13 Il est en charge de compléter les listes de contrôle de l'installation/de la mise en route.
 - .14 Il coordonne et supervise les mises en routes et s'assure que tous les intervenants nécessaires participent aux mises en route.
 - .15 Il est en charge de compléter les formulaires de contrôle de la performance (CP)
-

-
- .16 Il fait les démarches afin d'obtenir les nouvelles performances des équipements au point réel de fonctionnement, après les opérations d'ERE.
 - .17 Il est en charge de coordonner et faire exécuter la période d'essais de 30 jours section 25 avant la vérification des résultats déclarés.
 - .18 Il est en charge de produire le MGB en temps réel. L'agent de mise en service de l'entrepreneur doit inclure tous les documents fournis dans un délai maximal de deux semaines (2) suivant l'activité complétée. Avant de classer un document dans le MGB, l'agent de mise en service de l'entrepreneur doit le faire parvenir à l'agent de mise en service pour approbation.
 - .19 Il fait la démonstration du fonctionnement des équipements et systèmes;
 - .20 Il assiste l'agent de mise en service dans toutes les tâches de ce dernier.
 - .21 Il prépare et soumet à l'agent de mise en service les programmes de formation, et assiste à ces dernières.
 - .22 Il établit la liste des pièces de rechange et des outils spéciaux à fournir pour tous les systèmes du bâtiment pas seulement ce qui est en lien avec le processus de mise en service.
- .4 L'agent de mise en service (consultant) a les responsabilités suivantes :
- .1 Il supervise le processus de mise en service;
 - .2 Il vérifie les documents suivants produits par l'agent de mise en service de l'entrepreneur soit :
 - .1 Formulaire de renseignement sur les produits (RP)
 - .2 Liste de contrôles de l'installation/de la mise en route
 - .3 Formulaire de contrôle de performance (CP)
 - .4 Formulaire de mise en service.
 - .5 Tout autre document.
 - .3 Il surveille les activités de mise en service;
 - .4 Il s'assure que l'agent de mise en service de l'entrepreneur effectue toutes ses tâches incluant la remise de la documentation requise.
 - .5 Il effectue les mises à jour du plan MS;
 - .6 Il convoque les réunions de mises en service, les préside et en rédige le procès-verbal;
 - .7 Il est présent aux opérations d'ERE, et certifie les résultats;
 - .8 Il s'assure que tous les documents relatifs aux essais, au renseignement sur les produits, à la vérification de conformité d'installation et aux vérifications statiques et dynamiques sont complétés et les résultats certifiés par l'agent de mise en service de l'entrepreneur et approuve le début de la mise en route.
-

- .9 Il s'assure que tous les documents relatifs au contrôle de la performance sont complétés et les résultats certifiés par l'agent de mise en service de l'entrepreneur et approuve le début de la période d'essais de 30 jours section 25.
 - .10 Il fait un suivi et des vérifications au chantier pendant la période d'essais de 30 jours section 25.
 - .11 Il fait la vérification des résultats déclarés/mise en service, une fois le NRM complété, complète les formulaires de mise en service et certifie les résultats.
 - .12 Il fait le montage et la rédaction du rapport de mise en service à inclure au MGB.
 - .13 Il vérifie les plans de formations avant leur tenue.
 - .14 Il assiste aux formations et s'assure de la conformité au plan de formation. Il fait le suivi des commentaires suite aux formations.
 - .15 Il vérifie le programme d'entretien préventif soumis par l'agent de mise en service de l'entrepreneur.
- .5 Équipe de construction : elle est composée de l'Entrepreneur, des sous-traitants et des fournisseurs. Cette équipe doit réaliser la construction/l'installation conformément aux exigences des documents contractuels. Ses responsabilités comprennent entre autres ce qui suit :
- .1 Désignation de l'agent de mise en service de l'entrepreneur.
 - .2 Présence aux réunions de mise en service;
 - .3 Réalisation des essais;
 - .4 Exécution des opérations d'ERE;
 - .5 Exécution des activités de mise en service;
 - .6 Prestation de formation et fourniture des documents MS;

1.7 PARTICIPANTS À LA MISE EN SERVICE (MS)

- .1 Les participants requis de l'Équipe de construction pour les activités sont détaillés dans le formulaire C2 joint à la présente section et dans les sections techniques, et ce pour les essais, les différents équipements et systèmes qui devront être mis en service.

1.8 ÉTENDUE DE LA MISE EN SERVICE

- .1 Les systèmes et équipements devant être mis en service sont détaillés dans le formulaire C2 joint à la présente section et dans les sections techniques. Cette liste est non limitative.

1.9 RÉSULTATS ATTENDUS LIÉS À LA MISE EN SERVICE

- .1 Exigences générales
 - .1 Les prescriptions particulières, les conditions de réception, ainsi que les exigences relatives à la mise en route, aux essais et à la mise en service sont énoncées dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.

.2 Définitions

- .1 Aux fins de la présente section, la mise en service (MS) comprend ce qui suit.
- .1 Mise en service des composants, des équipements, des systèmes, des sous-systèmes et des systèmes intégrés.
- .2 Inspections et essais de contrôle de performance réalisés en usine.

.3 Résultats attendus : fournir ou indiquer ce qui suit.

- .1 Essais exigés dans les différentes sections techniques du devis dûment effectués.
- .2 Formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP), dûment remplis.
- .3 Formulaires de liste de contrôle de l'installation et de la mise en route, dûment remplis.
- .4 Formulaires de rapport de contrôle de performance (CP), dûment remplis.
- .5 Résultats des essais de contrôle de performance et des inspections.
- .6 Description des activités de mise en service et documents connexes.
- .7 Description de la mise en service des systèmes intégrés et documents connexes.
- .8 Plans de formation.
- .9 Rapports MS.
- .10 Activités à effectuer durant la période de garantie.

1.10 ACTIVITÉS PRÉALABLES AU PROCESSUS DE MISE EN SERVICE EN PHASE DE CONSTRUCTION

- .1 Les activités définies dans le plan MS comprennent ce qui suit.
- .1 Nomination et approbation de l'agent de mise en service de l'entrepreneur.
- .2 Mise à jour du plan de mise en service, jusqu'à la fin du processus.
- .3 Établissement du calendrier de mise en service et mise à jour, jusqu'à la fin du processus.
- .4 Transmission des dessins d'atelier approuvés et des manuels d'installation et d'entretien de chaque équipement visé par le processus de mise en service.
- .5 Préparation des formulaires RP, des listes de contrôle de l'installation/de la mise en route, des formulaires CP/mise en service, par l'agent de mise en service de l'entrepreneur.
- .6 Mise à jour de la table des matières et montage en temps réel du MGB.
-

- .7 Montage d'un registre de déficiences en lien avec le processus de mise en service et mise à jour, jusqu'à la fin du processus.
- .8 Mise à jour du formulaire C-2 et mise à jour, jusqu'à la fin du processus.
- .9 Établissement de la liste des pièces de rechange et des outils spéciaux à fournir.
- .10 Transmission des procédures d'essai.
- .11 Établir l'ordonnancement critique pour les essais.

1.11 ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA MISE EN ROUTE

- .1 Les activités définies dans le plan MS comprennent ce qui suit.
 - .1 Autorisation de l'agent de mise en service qui confirme que les étapes préalables sont terminées.
 - .2 Essais préalables à la mise en route : essais sous pression, essais statiques, rinçage, nettoyage et essais de mise en route initiale, etc., exécutés durant la construction conformément aux prescriptions des sections techniques. Ces essais doivent être effectués en présence de l'agent de mise en service de l'entrepreneur et être certifiés par celui-ci.
 - .3 Inspections préalables à la mise en route : effectuées par l'agent de mise en service de l'entrepreneur avant l'autorisation de procéder à la mise en route et avant la correction des anomalies.
 - .4 Processus de livraison des équipements.
 - .5 Vérification statique et dynamique.
 - .6 Validation de la conformité d'installation (selon documents contractuels et manuel d'installation du manufacturier)
 - .7 Processus de renseignement sur les produits.

1.12 ACTIVITÉS PRÉALABLES AU CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE/MISE EN SERVICE

- .1 Les activités définies dans le plan MS comprennent ce qui suit.
 - .1 Autorisation de l'agent de mise en service qui confirme que les étapes préalables sont terminées.
 - .2 Mise en route : effectuée en présence de l'agent de mise en service de l'entrepreneur, qui utilisera la liste de contrôle de l'installation et de la mise en route.
 - .3 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux exigences.
 - .4 Transmission de la documentation complétée à l'agent de mise en service.

- .5 Opérations d'ERE, conformément aux sections techniques du devis, et transmission du rapport.
- .6 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux exigences.
- .7 Obtention des nouvelles performances des équipements au point réel de fonctionnement.

1.13 ACTIVITÉS PRÉALABLES À LA VÉRIFICATION DES RÉSULTATS DÉCLARÉS

- .1 Autorisation de l'agent de mise en service qui confirme que les étapes préalables sont terminées.
- .2 Contrôle de la performance : effectué par l'agent de mise en service de l'entrepreneur, qui utilisera les formulaires CP approuvés.
- .3 Répéter les essais jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux exigences.
- .4 Systèmes intégrés : Mettre en service les différents équipements qui composent le système avant le fonctionnement du système dans l'ensemble des conditions d'opération qui doit être vérifié.
- .5 Transmission de la documentation complétée à l'agent de mise en service.
- .6 Approbation du début de la période d'essais de 30 jours section 25.
- .7 Période d'essais de 30 jours section 25.

1.14 VÉRIFICATION DES RÉSULTATS DÉCLARÉS

- .1 Faire une démonstration de la performance des équipements et systèmes en présence de l'agent de mise en service, procéder à la mise en service définitive section 25.
- .2 L'agent de mise en service effectue la vérification des résultats déclaré et les certifie.

1.15 RÉGLAGES DÉFINITIFS

- .1 Une fois la mise en service achevée à la satisfaction de l'agent de mise en service, verrouiller les dispositifs de commande/régulation dans leur position définitive et marquer les points de consigne de manière permanente; ces points de consigne doivent être indiqués dans les rapports MS.

1.16 PIÈCES DE RECHANGES ET OUTILS SPÉCIAUX

- .1 Coordination par l'agent de mise en service de l'entrepreneur de la remise des pièces de rechanges et outils spéciaux.
-

1.17 PROGRAMME D'ENTRETIEN PRÉVENTIF

- .1 Remise du programme d'entretien préventif applicable au projet (pour toutes les disciplines/spécialités). Le programme d'entretien préventif doit être soumis 16 semaines avant l'acceptation provisoire.

1.18 FORMATIONS

- .1 Formations : conformément à la section 01 91 41 - Mise en service (MS) - Formation

1.19 RAPPORT DE MISE EN SERVICE

- .1 Préparation du rapport final de mise en service par l'agent de mise en service, en collaboration avec toute l'équipe de mise en service du projet.

1.20 ACTIVITÉS DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Mise en service saisonnière
 - .1 Selon la période de réalisation des travaux, prévoir que les équipements de chauffage, ou de climatisation, feront partie de la mise en service saisonnière.
 - .2 La liste des mises en service saisonnières sera complétée dans le plan de mise en service finale, une fois la période de réalisation des travaux connue.
- .2 Afin de s'assurer que la performance de certains systèmes est maintenue durant toute la période de garantie, prévoir pour les entrepreneurs des sections de devis suivantes la durée des travaux suivants :
 - .1 Voir section technique.

PARTIE 2 - PRODUITS**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION**3.1 EXIGENCES SUPPLÉMENTAIRES POUR LES REGISTRES COUPE-FEU ET LES REGISTRES COUPE-FEU ET COUPE-FUMÉE**

- .1 Registres coupe-feu
 - .1 Le sous-traitant doit soumettre un rapport d'installation pour chaque volet coupe-feu conforme aux recommandations du fabricant, aux exigences des documents contractuels, à la NFPA80 et au manuel d'installation et d'opération du fabricant. Une fois le rapport reçu et les travaux complétés, le sous-traitant devra exécuter la liste d'essais demandés dans la NFPA 80 devant l'agent de mise en service, et ce, pour chaque volet coupe-feu.

- .1 Une fois l'installation des volets coupe-feu complétée, un essai opérationnel doit être effectué.
- .2 Le volet doit être complètement fermé à partir de la position ouverte.
- .3 Lorsque le volet est muni de détection de fumée, un essai doit être effectué en activant le détecteur conformément à la NFPA72.
- .4 Dans le cas d'un volet dynamique, vérifier/confirmer que le volet correspond au « velocity rating of the damper listing ».
- .5 S'assurer qu'il n'y ait pas d'obstruction dans le mouvement du volet.
- .6 S'assurer qu'il y ait un plein accès au volet coupe-feu.
- .7 La température de fonctionnement du fusible doit être conforme à la norme NFPA 90A, *standard for installation of air-conditioning and ventilation systems*, and ANSI/UL 33, *standard for heat responsive links for fire-protection*, la température, les classifications et les notes.
- .8 Une fois les essais complétés, effectuer une inspection visuelle afin de s'assurer qu'il n'y ait aucune obstruction.
- .9 Tous les essais doivent être documentés, indiquant la localisation, la date de l'inspection, le nom de l'inspecteur et les déficiences. La documentation doit inclure un espace réservé pour préciser quand et comment les déficiences ont été corrigées.
- .10 Le sous-traitant doit prévoir des autocollants à signer et à installer sur la trappe d'accès du volet lors de l'inspection.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 LISTES DE CONTRÔLE DE L'INSTALLATION/DE LA MISE EN ROUTE**

- .1 Ces listes doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 Instructions d'installation fournies par le fabricant et contrôles recommandés par ce dernier.
 - .2 Procédures particulières prescrites dans les sections techniques pertinentes.
 - .3 Procédures considérées comme des règles de l'art en matière d'installation et de construction mécanique/électrique, et jugées nécessaires à un fonctionnement approprié et efficace des équipements et systèmes concernés.
- .2 Les listes fournies par le fabricant sont également acceptables. Si le Représentant du Ministère le juge nécessaire, des listes de données supplémentaires seront exigées dans le cas de projets présentant des conditions particulières.
- .3 Utiliser les listes de contrôle pour vérifier l'installation des équipements et systèmes concernés. Confirmer sur le document les vérifications effectuées, indiquer les anomalies et les défauts décelés ainsi que les mesures correctives mises en oeuvre.
- .4 Remettre au Représentant du Ministère les listes de contrôle qui auront été dûment signées par l'installateur, une fois le processus terminé, pour confirmer que les vérifications et les inspections indiquées ont effectivement été effectuées. Ces listes seront exigées au moment de la mise en service et seront jointes au Manuel de gestion du bâtiment (MGB) à l'achèvement du projet.
- .5 Les listes de contrôle qui sont utilisées lors de la mise en service doivent être rigoureusement remplies au moment de la mise en route initiale et de la mise en route définitive des équipements et systèmes concernés.

1.02 FORMULAIRES DE RAPPORT DE RENSEIGNEMENTS SUR LES PRODUITS (RP)

- .1 Les formulaires de rapport de renseignements sur les produits (RP) sont des documents sur lesquels sont consignées les données fournies par le fabricant sur les composants, équipements et systèmes concernés, notamment les données indiquées sur les plaques signalétiques, la liste des pièces, les instructions d'exploitation, les lignes directrices concernant l'entretien, ainsi que toutes les données techniques pertinentes et les contrôles recommandés, nécessaires à la préparation de la mise en route et des essais fonctionnels de même qu'à l'exploitation et à l'entretien des équipements et systèmes. Ces formulaires de rapport sont incorporés au manuel de gestion du bâtiment à l'achèvement du projet.
- .2 Avant de procéder au contrôle de la performance (CP) des équipements et systèmes installés, remplir d'abord les formulaires de rapport de renseignements sur les produits et les soumettre au Représentant du Ministère aux fins d'approbation. Les formulaires sont fournis en annexe.

1.03 FORMULAIRES DE RAPPORT DE CONTRÔLE DE PERFORMANCE (CP)

- .1 Les formulaires de rapport de contrôle de performance (CP) sont des documents sur lesquels sont consignés les résultats des vérifications, des essais dynamiques et des réglages qui ont été effectués sur les équipements et les systèmes concernés dans le but de s'assurer qu'ils fonctionnent correctement et efficacement, seuls ou en interaction avec les autres, selon les exigences des travaux.

- .2 Les formulaires de rapport de CP comprennent également les documents sur lesquels l'Entrepreneur a consigné les lectures et données mesurées au cours des essais fonctionnels et au cours du processus de contrôle de la performance des équipements et des systèmes concernés.
- .3 Avant de procéder au contrôle de la performance des systèmes intégrés, remplir les formulaires de rapport de contrôle de la performance des systèmes associés et les soumettre au Représentant du Ministère aux fins d'approbation. Les formulaires sont fournis en annexe.

1.04 LANGUE

- .1 Les formulaires doivent être préparés et fournis dans la langue de l'attributaire du contrat.

Partie 2 PRODUITS**2.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION**3.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

LISTE DES FICHES DE VÉRIFICATION, ESSAIS ET PERFORMANCE DES SYSTÈMES INDIVIDUELS

Table des matières

1.1	FICHE RENSEIGNEMENT DE PRODUIT (RP) / PRODUCT INFORMATION (PI).....	1
1.2	Volet motorisée.....	2
1.3	Ventilateur	3

1.1 FICHE RENSEIGNEMENT DE PRODUIT (RP)**Projet**

Nom :	
Bâtiment :	
Numéro de Projet :	

Identification

Équipement :			
Description sommaire :			
Identification aux plans :		Identification SGE :	
Équipement relié au système :			

Renseignement

Fabricant :			
Modèle :			
No serie			
Capacité :		Taille :	
Efficacité :			
Tension :	Volt ./ #Ø / Fréquence		
Courant :	FLA/LRA		
Autres :			

Achat

Fournisseur :	Nom/adresse
Distributeur :	Nom/adresse
Garantie :	
Date d'achat :	
Garantie spécifique :	
Date de démarrage :	
Remplacé le :	

Technicien :	Date :
Approuvé par :	Date :

1.2 Volet motorisée

N° au plan :	Service :	Localisation :
Manufacturier :	Modèle :	No de série :
Caractéristiques spécifiées		
Dimensions du tuyau :		Type : <input type="checkbox"/> Électrique / <input type="checkbox"/> Pneumatique
Isolé : <input type="checkbox"/> oui / <input type="checkbox"/> non		Action : <input type="checkbox"/> Modulant / <input type="checkbox"/> 2 positions

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

- ☐ Dessins d'atelier reçus
 ☐ Installation complète
 ☐ Réseau balancé
 ☐ Raccordé au BAS
☐ Séquence de contrôle complétée

Commentaires :

Propriété	Type d'observation/outil	Prescrit	Mesuré
Position à 100 % d'ouverture au BAS			
Position à 100 % de fermeture au BAS			
Étanchéité à 100 % fermeture			

Commentaires :

Participants à la réalisation (R), la validation (V) et l'approbation(A) des essais :

Autorité / compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)				
Agent de mise en service				

1.3 Ventilateur

N° au plan :	Réseau :	Localisation :
Manufacturier :	Modèle :	No de série :
Caractéristiques spécifiées		
Puissance du moteur :	Débit nominal :	Vitesse de rotation du moteur :
Perte de pression (Po d'eau) :	Électricité : V/ Φ/ Hz	

Préalables (cocher pour confirmer que le préalable est documenté)

<input type="checkbox"/> Dessin d'ateliers reçus	<input type="checkbox"/> Installation complète	<input type="checkbox"/> Raccordé au BAS
<input type="checkbox"/> Séquence de contrôle complétée	<input type="checkbox"/> Réseau nettoyé et tamis propre	
<input type="checkbox"/> Configuration par manufacturier		
Commentaires:		

Élément mesuré	Débit Prescrit	Débit Mesuré 1	Pression en amont du ventilateur (Po d'eau)	RPM du moteur
Vitesse du moteur à 100%				
Vitesse du moteur à 50%				

Autorité / compagnie	Nom	Activité	Signature	Date
Plomberie				
Ventilation				
Contrôles				
Balancement				
Témoin (entrepreneur général)				
Agent de mise en service				

Partie 1 Généralités**1.01 PARTICIPANTS**

- .1 Participants : personnel chargé de l'exploitation et de l'entretien du bâtiment, y compris le gestionnaire immobilier, le personnel de sécurité et les techniciens spécialisés, selon le cas.
- .2 Les participants doivent être en mesure d'assister aux séances de formation au cours des dernières étapes de la construction afin de pouvoir se familiariser avec les équipements et les systèmes installés.

1.02 INSTRUCTEURS

- .1 Le Représentant du Ministère fournira ce qui suit.
 - .1 Une description des équipements et des systèmes.
 - .2 Les renseignements et les instructions concernant la philosophie et les critères de conception ainsi que l'intention du concepteur.
- .2 L'Entrepreneur ainsi que le personnel au service du fabricant, formé en usine et certifié, assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit.
 - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes concernés.
 - .2 Caractéristiques des dispositifs et systèmes de commande/régulation/contrôle, y compris les raisons et les résultats de ces caractéristiques, les répercussions de l'intervention de ces dispositifs et systèmes sur les équipements et systèmes asservis, les réglages des points de consigne des dispositifs de commande/régulation/contrôle et des dispositifs de sécurité.
 - .3 Instructions relatives à l'entretien, à la maintenance et au réglage des composants, des équipements et des systèmes concernés.
- .3 L'Entrepreneur et les fabricants assureront la formation des participants en ce qui a trait à ce qui suit.
 - .1 Mise en route/démarrage, fonctionnement/exploitation et arrêt/mise hors service des composants, équipements et systèmes dans le cas desquels ils ont certifié l'installation, exécuté la mise en route et effectué les essais aux fins de contrôle de la performance.

1.03 OBJECTIFS DE LA FORMATION

- .1 La formation doit être suffisamment longue et détaillée pour permettre aux participants d'acquérir les connaissances et les compétences nécessaires pour effectuer ce qui suit.
 - .1 Assurer un fonctionnement sécuritaire, fiable et rentable sur les plans énergétique et financier de tous les équipements et systèmes installés, en mode normal et en mode de secours, et dans toutes les conditions d'exploitation.
 - .2 Mettre en oeuvre un programme efficace d'inspection continue et de contrôle de la performance des équipements et systèmes.
 - .3 Mettre en oeuvre un programme approprié d'entretien préventif, de diagnostic et de dépannage.
 - .4 Tenir la documentation à jour.
 - .5 Assurer l'exploitation des équipements et des systèmes dans des conditions d'urgence jusqu'à l'arrivée d'intervenants qualifiés.

1.04 MATÉRIEL DIDACTIQUE

- .1 Les instructeurs sont responsables du contenu et de la qualité du matériel utilisé aux fins de formation.
- .2 Le matériel didactique doit comprendre ce qui suit.
 - .1 Documents « d'après exécution ».
 - .2 Manuel d'exploitation.
 - .3 Manuel d'entretien.
 - .4 Manuel de gestion du bâtiment/de l'installation.
 - .5 Rapports d'ERE et de CP.
- .3 Le gestionnaire de projet, le gestionnaire de mise en service et le gestionnaire du bâtiment examineront les manuels et le matériel didactique.
- .4 Les manuels et le matériel utilisés doivent être préparés de manière à permettre le même niveau détaillé de formation lors de séances subséquentes.
- .5 Matériel didactique supplémentaire
 - .1 Transparents pour rétroprojecteurs.
 - .2 Présentations multimédia.
 - .3 Vidéos de formation fournis par le fabricant.
 - .4 Modèles d'équipement et de système.

1.05 CALENDRIER DE FORMATION

- .1 Prévoir du temps pour la formation dans le calendrier de mise en service.
- .2 La formation doit être donnée durant les heures normales de travail.
- .3 La formation doit être terminée avant la réception du bâtiment/de l'installation.

1.06 RESPONSABILITÉ

- .1 Assumer la responsabilité de ce qui suit.
 - .1 Mise en oeuvre des activités de formation.
 - .2 Coordination du travail et de la participation des différents instructeurs.
 - .3 Qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .2 Le Représentant du Ministère procédera à l'évaluation de la qualité de la formation et du matériel utilisé à cette fin.
- .3 Une fois la formation terminée, soumettre un rapport écrit signé par les instructeurs et certifié par le Représentant du Ministère.

1.07 CONTENU DE LA FORMATION

- .1 La formation doit comprendre des démonstrations effectuées par les instructeurs sur les équipements et les systèmes installés.
- .2 La formation doit viser ou comprendre ce qui suit.

- .1 Exigences fonctionnelles.
 - .2 Philosophie de conception des équipements et systèmes, possibilités de chacun et procédures d'urgence.
 - .3 Examen de l'agencement des différents équipements et systèmes, ainsi que des composants et dispositifs de commande/régulation/contrôle associés à chacun.
 - .4 Procédures de mise en route/démarrage, d'exploitation, de surveillance, de maintenance, d'entretien, d'arrêt/de mise hors service des équipements et des systèmes.
 - .5 Séquences de fonctionnement des différents équipements et systèmes, y compris les directives étape par étape relatives à la mise en route/au démarrage et à l'arrêt/la mise hors service de ceux-ci, fonctionnement des appareils de robinetterie, des registres, des interrupteurs/commutateurs, réglage des points de consigne et procédures d'urgence.
 - .6 Entretien et maintenance.
 - .7 Diagnostic de dépannage.
 - .8 Interaction entre les systèmes en fonctionnement intégré.
 - .9 Examen des documents d'exploitation et d'entretien.
- .3 Assurer la formation spécialisée spécifiée dans les sections techniques pertinentes du devis de projet.

Partie 2 PRODUITS**2.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 EXÉCUTION**3.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 21 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauterie et équipement de protection contre l'incendie.
- .2 Section 21 05 53 - Identification des réseaux et des appareils de protection incendie.
- .3 Section 21 13 13 - Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.

1.2 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Sauf indication contraire, exécuter les travaux conformément aux éditions les plus récentes des normes suivantes en vigueur au Canada :
 - .1 NFPA/ANSI 13, dernière édition.
 - .2 Les exigences du Code national du bâtiment 2015.
 - .3 Le code national de prévention des incendies du Canada (CNPI) 2015 et tous les documents auxquels il renvoie.
 - .4 Tous les composants tels que robinetterie, accessoires, éléments de supervision et de contrôle devront être neufs et homologués par ULC et FM.

1.3 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux comprennent entre autres et sans s'y limiter, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de protection incendie indiqués sur les plans et/ou au cahier des charges.
 - .2 Ces travaux comprennent notamment :
 - .1 La coordination, la fourniture et l'installation de nouvelles sections de tuyauterie, raccords, gicleurs et supports à raccorder au système de protection incendie existant de façon à permettre les travaux de réaménagement de la salle mécanique d'ascenseur.
 - .2 Le démantèlement de certaines portions du réseau de protection incendie existant en vue de permettre la réalisation des travaux.
 - .3 Procéder à l'identification de la tuyauterie, des équipements, des soupapes, des plaques murales et des autres accessoires.
 - .4 Peindre toute la tuyauterie apparente. La peinture doit être appliquée en atelier, seules les retouches sont permises au chantier. Les couleurs sont indiquées à la section 21 05 53 - Identification des réseaux et des appareils de protection incendie.
-

- .5 La fourniture des portes d'accès architecturales requises pour l'accès et l'entretien de l'équipement qui le nécessite.
 - .1 L'installation de ces portes d'accès est sous la responsabilité d'une autre division.
 - .2 Les plans ne montrent pas nécessairement toutes les portes d'accès requises, leur localisation exacte et leur dimension. Le sous-traitant doit donc porter une attention particulière à ce fait car toutes les portes d'accès requises doivent être fournies et installées et aucune indemnité supplémentaire ne sera consentie à ce sujet.
- .6 La fourniture des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .7 Tous les travaux de percement des murs, planchers ou autres requis ainsi que la coordination de l'emplacement de ces derniers est sous la responsabilité du présent sous-traitant.
- .8 Effectuer tous les travaux d'étanchéité, d'acoustique et d'étanchéité à l'air requis pour toutes les pénétrations de conduits au travers des murs, planchers et autres.
- .9 Fournir et installer tous les manchons requis.
- .10 Obtenir toutes les autorisations de percements.
- .11 La protection des gicleurs préalablement aux travaux de peinture.
 - .1 Il est de la responsabilité du Peintre de protéger adéquatement les gicleurs préalablement à ses travaux. Aucun gicleur ne doit être peinturé. Protéger les gicleurs avec des sacs avant qu'on procède aux travaux de peinture.
 - .2 Une fois les travaux de peinture terminés, remplacer tout gicleur peint ou endommagé et en assumer les frais.
- .12 Cette liste n'est pas limitative et ne dégage pas le sous-traitant de ses responsabilités de fournir une installation complète et fonctionnelle.

1.4 EXIGENCES D'INSTALLATION

- .1 Fournir et installer un système de protection incendie incluant les éléments suivants :
 - .1 Le nouveau réseau doit se composer des supports et suspensions et de toutes les composantes nécessaires pour la réalisation d'un système complet fonctionnel et approuvé par les autorités compétentes et l'aviseur technique de l'assureur.

1.5 DESSINS D'ATELIER

- .1 Préparer et fournir pour vérification les dessins d'atelier suivants :
 - .1 La tuyauterie, les raccords, les accessoires, les supports de tuyauterie, les têtes de gicleurs et paniers de protection.
- .2 Cette liste n'est pas limitative et ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité de soumettre tous les dessins requis par le représentant du Ministère.

1.6 RACCORDEMENTS AUX RÉSEAUX EXISTANTS

- .1 Vidanger les réseaux existants lorsque requis pour réaliser les travaux et les remplir à nouveau par la suite.

1.7 CONTINUITÉ DES SERVICES

- .1 Maintenir opérationnel autant que possible, le système d'extincteurs existant dans les secteurs en rénovation et dans les secteurs existants non modifiés. Remettre en marche dès que possible les systèmes d'extincteurs automatiques des sections complétées.
- .2 Dans les secteurs en rénovation, lorsque des arrêts de service temporaire du système de protection contre l'incendie seront requis, fournir deux extincteurs portatifs de 4,5 kg (10 lb), de type ABC, par 100 mètres carrés (1 000 pieds carrés) de bâtiment non protégé par extincteurs automatiques.

Partie 2 Produits**2.1 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**

- .1 Soumettre les dessins d'atelier suivants pour vérification par le représentant du Ministère conformément aux indications de la section 01 33 00 - Documents / échantillons à soumettre.
 - .1 Tuyauterie.
 - .2 Raccords.
 - .3 Supports et tige de suspension.
 - .4 Têtes d'extincteur.
 - .5 Panier de protection.
 - .6 Cette liste n'est pas limitative et ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité de soumettre tout échantillon ou dessin d'atelier demandé par le représentant du Ministère.
- .2 Certificats de conformité.

Partie 3 EXÉCUTION**3.1 INSPECTION**

- .1 Faire inspecter les systèmes une fois l'installation complétée.
- .2 Défrayer tous les coûts qu'entraîne cette inspection.
- .3 Corriger les déféctuosités, le cas échéant.

3.2 COORDINATION

- .1 Coordonner l'installation du système de protection incendie avec tous les éléments d'architecture, de structure, de mécanique et d'électricité.
 - .2 Le sous-traitant doit positionner et indiquer à temps les localisations des manchons, ouvertures et autres exigences de ses travaux ayant un impact sur le déroulement des autres travaux.
 - .3 Le sous-traitant ne peut pas réclamer de montants supplémentaires pour la réalisation de travaux devant être faits par lui dans le but de coordonner ses besoins et ceux des autres disciplines.
 - .4 Le sous-traitant doit exécuter à ses frais tous les percements et toutes les obturations requis, le démantèlement et la remise en place d'équipements et systèmes existants ou déjà installés afin de coordonner ses travaux avec ceux des autres disciplines ou avec les éléments du bâtiment existant.
-

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 21 05 05 – Lutte contre les incendies – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 NFPA : National Fire Protection Association
 - .1 NFPA 13, Installation of Sprinkler Systems, dernière 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 / échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que la documentation du fabricant concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Identifier les éléments suivants visés sur la documentation du fabricant, soit :
 - .1 Éléments d'ancrage ;
 - .2 Éléments médians ;
 - .3 Éléments supports ;
 - .4 Colliers pour colonnes montantes ;
 - .5 Pièces de contreventement.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Mettre à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur.

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux prescriptions 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 Gestion des déchets d'emballage : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Tous les supports doivent être approuvés pour utilisation dans un réseau de protection incendie, selon les exigences de NFPA 13 en vigueur.
- .2 Fabriquer les suspensions, les supports et les pièces de contreventement conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS-SP58.
- .3 Sauf indication contraire, tous les supports doivent être attachés directement à la structure; il n'est pas permis de suspendre une pièce d'équipement à une autre pièce d'équipement, gaine ou tuyau. Il n'est pas permis d'utiliser du ruban métallique perforé en guise de collier ou support de tuyauterie ou d'équipement. Les supports doivent être attachés à la structure au moyen d'attaches mécaniques.
- .4 Fixer les supports et les suspensions à la partie supérieure des éléments de charpente. S'il n'y a pas d'éléments de charpente ou si les douilles d'ancrage ne se trouvent pas au bon endroit, fournir et installer toutes les pièces de charpente supplémentaires nécessaires. Ne pas suspendre au tablier métallique.
- .5 Aucun ancrage au fusil ne doit être employé à moins d'autorisation écrite du Professionnel. Obtenir la permission avant d'utiliser des douilles d'ancrage verticales à expansion. Utiliser au moins (2) deux douilles pour tenir chaque étrier ou support.
- .6 Effectuer la fixation de la tuyauterie et des pièces d'équipement conformément aux recommandations du fournisseur. Faire vérifier le plan d'ancrage et le type de supports et d'étriers de suspension, y compris les feuilles de calculs.
- .7 Tous les supports doivent comporter au moins les trois pièces suivantes : douille d'ancrage, tige de suspension, collier ou étrier.
- .8 L'espacement entre les supports de tuyaux groupés sera établi en fonction du tuyau de plus faible dimension.

2.2 ÉLÉMENTS D'ANCRAGE

.1 Ouvrage en béton

- .1 Douille d'ancrage pour ouvrage en béton coulé en place : douille à coin, en acier galvanisé, conforme à la norme MSS-SP58, type 18, homologuée par les ULC pour la tuyauterie de diamètre DN 20 à DN 200 (NPS ¾" à NPS 8").

.1 Produits acceptables :

- .1 Anvil, fig. 281;
- .2 Cooper-B-Line B2501;
- .3 Tolco 109 AF.

- .2 Boulons d'ancrage adhésifs : système d'ancrage à préperçage et à capsule contenant une résine polyvinylique ou à base d'uréthane méthacrylate et un accélérateur, ou à adhésif polymérique ou en mortier hybride injecté. Fournir les boulons d'ancrage et accessoires en acier galvanisé. Choisir les boulons d'ancrage ayant la résistance prescrite pour l'ancrage selon essais suivant la norme ASTM E 488.

- .3 Ancrages mécaniques évalués par ICC-ES selon le critère d'acceptation AC193 incluant les exigences ACI 355.2-07/ACI 355.2-04

.1 Produits acceptables :

- .1 Hilti KH-EZ et KH-EZ I;
- .2 Power-Stud+ SD2 et Vertigo+;
- .3 Simpson Titen HD Rod Hanger.

- .4 Plaque en acier au carbone avec étrier, pour montage en applique : douille en fer malléable, cheville expansible et boulon; au moins deux (2) chevilles expansibles et deux (2) boulons pour chaque suspension.

.1 Produits acceptables :

- .1 Anvil : plaque fig. 49, douille fig. 290;
- .2 Cooper-B-Line : plaque fig.B3086, douille fig.B3203;
- .3 Erico : plaque fig.374, douille fig.26.

.2 Poutre en acier (semelle inférieure)

- .1 Étrier en C, en fer malléable, conforme à la norme MSS-SP58, type 19, homologué par les ULC, pour utilisation avec une tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (NPS 2).

.1 Produits acceptables :

- .1 Anvil, fig. 93. ou fig.94 selon calculs;
- .2 Cooper-B-Line fig.66;
- .3 Erico 310.

- .2 Étrier pour poutre, en fer malléable, conforme à la norme MSS-SP58, type 28 ou 29, homologué par les ULC, pour utilisation avec une tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (NPS 2½).

.1 Produits acceptables :

- .1 Anvil, fig. 218 et pièce d'extension, fig.157;
- .2 Cooper-B-Line fig. B3054;
- .3 Erico 360.

- .3 Poutre en acier (semelle supérieure)
 - .1 Étrier en C, en fer malléable, pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, conforme à la norme MSS-SP58, type 19, homologué par les ULC, pour utilisation avec une tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (NPS 2).
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 93. ou fig. 94 selon calculs;
 - .2 Cooper-B-Line fig. 66;
 - .3 Erico 310.
 - .2 Étrier pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre, constitué d'une mâchoire en acier, d'une tige-crochet avec écrou, d'une rondelle élastique et d'une rondelle ordinaire, conforme à la norme MSS-SP58, type 25, homologué par les ULC, pour utilisation avec une tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (NPS 2½).
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 227;
 - .2 Cooper-B-Line B3042;
 - .3 Erico 359.
- .4 Poutrelle profilée ou cornière en acier (aile inférieure).
 - .1 Tuyauterie de diamètre égal ou inférieur à DN 50 (NPS 2) : étrier en C, en fer malléable, conforme à la norme MSS-SP58, type 23, homologué par les ULC.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 86;
 - .2 Cooper-B-Line fig.B351L;
 - .3 Erico 200.
 - .2 Tuyauterie de diamètre égal ou supérieur à DN 65 (NPS 2½): étrier latéral universel, homologué par les ULC.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 93 ou fig.94 selon calculs;
 - .2 Cooper-B-Line fig.66;
 - .3 Erico 310.
- .5 Poutrelle profilée ou cornière en acier (aile supérieure).
 - .1 Étrier en C (pour fixation à la semelle supérieure d'une poutre), en fer malléable, conforme à la norme MSS-SP58, type 19, homologué par les ULC.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 93 ou fig.94 selon calculs;
 - .2 Cooper-B-Line fig.66;
 - .3 Erico 310.

2.3 ÉLÉMENT MÉDIAN (TIGE DE SUSPENSION)

- .1 Tige filetée, en acier au carbone, au fini électroaluminisé.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 146;
 - .2 Cooper-B-Line ATR;
 - .3 Erico 50 et 51.

2.4 ÉLÉMENT DE SUPPORT

- .1 Les supports de tuyaux groupés seront fabriqués d'acier structural de formes I.U.H. ou de cornières et de profilés préfabriqués en acier galvanisé. La soudure sera continue et exempte de grumeaux. Ces supports seront assujettis à la structure avec des ancrages.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Philipps Red Head;
 - .2 Confast;
 - .3 Hilti.
 - .2 Des guides devront être fournis et installés aux endroits requis afin d'éviter le déplacement latéral de la tuyauterie.
 - .3 Tuyauterie en acier : étrier réglable, conforme à la norme MSS-SP58, type 1 ou MSS-SP58, type 10, homologué par les ULC.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil, fig. 260 ou fig. 69 selon calculs;
 - .2 Cooper-B-Line fig. B-3100;
 - .3 Erico série 400 ou 100.
 - .4 Tolco, fig. 200.

2.5 PEINTURE CONTRE LA CORROSION

- .1 À moins d'indications contraires aux documents contractuels, utiliser le type de produit décrit ci-dessous.
- .2 Revêtement utilisé pour apprêter une surface complète ou pour faire des retouches sur des surfaces de métal galvanisé déjà protégées; offre une protection cathodique aux substrats d'acier et empêche la corrosion sous-jacente importante de surfaces endommagées.
 - .1 Revêtement riche en zinc organique, prêt à l'emploi.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Sherwin Williams, Corothane I – GalvaPac Zinc Primer 1K;
 - .2 ZRC Worldwide, ZRC 221;
 - .3 Carboline Co., Carbozinc 585.
 - .2 Primaire époxydique à deux composants, à haut pouvoir garnissant et faible teneur en COV. Contient des pigments métallisés d'aluminium et de l'oxyde de fer micacé lamellaire, permettant d'améliorer la résistance à la corrosion.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Akzo Nobel, Interplus®356 – « Époxy Surface Tolérant »;
 - .2 Sherwin Williams;
 - .3 Carboline.

Partie 3 Exécution

3.1 ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS/SUSPENSIONS

- .1 À moins d'indications contraires, l'espacement entre les supports/suspensions ainsi que le diamètre des tiges de suspension doivent être conformes aux plus strictes des exigences précisées aux alinéas suivants ou dans le tableau ci-après.
- .2 Un (1) support/suspension à moins de 300 mm (12 po) de chaque coude horizontal.

Diamètre nominal du tuyau (DN)	Diamètre de la tige	Espacement maximal
		Acier
Jusqu'à :		
25 mm (1 po)	10 mm (3/8 po)	3.6 m (12 pi)
32 mm (1¼ po)	10 mm (3/8 po)	3.6 m (12 pi)
40 mm (1½ po)	10 mm (3/8 po)	4.5 m (15 pi)
50 mm (2 po)	10 mm (3/8 po)	4.5 m (15 pi)
65 mm (2½ po)	10 mm (3/8 po)	4.5 m (15 pi)
75 mm (3 po)	10 mm (3/8 po)	4.5 m (15 pi)
90 mm (3½ po)	10 mm (3/8 po)	4.5 m (15 pi)
100 mm (4 po)	10 mm (3/8 po)	4.5 m (15 pi)
150 mm (6 po)	13 mm (1/2 po)	4.5 m (15 pi)
200 mm (8 po)	13 mm (1/2 po)	4.5 m (15 pi)
250 mm (10 po)	16 mm (5/8 po)	4.5 m (15 pi)
300 mm (12 po)	16 mm (5/8 po)	4.5 m (15 pi)

- .3 Tuyauterie horizontale non supportée (« fin de ligne ») :

Diamètre nominal du tuyau (DN)	Longueur maximale non supportée
	Acier
25 mm (1 po)	0.9 m (3 pi)
32 mm (1 ¼ po)	1.2 m (4 pi)
40 mm (1 ½ po)	1.5 m (5 pi)
50 mm (2 po)	1.5 m (5 pi)
65 mm (2 ½ po)	1.5 m (5 pi)
75 mm (3 po)	1.5 m (5 pi)
90 mm (3 ½ po)	1.5 m (5 pi)
100 mm (4 po)	1.5 m (5 pi)
150 mm (6 po)	1.5 m (5 pi)
200 mm (8 po)	1.5 m (5 pi)
250 mm (10 po)	1.5 m (5 pi)
300 mm (12 po)	1.5 m (5 pi)

3.2 POSE DES SUPPORTS/SUSPENSIONS

- .1 Décaler les éléments d'ancrage des suspensions de manière que les tiges de suspension soient bien droites lorsque le réseau est en service.
- .2 Régler la hauteur des tiges de suspension de manière que la charge soit uniformément répartie entre les supports/suspensions.
- .3 Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métallique supplémentaires nécessaires, s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si des douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

3.3 PEINTURE CONTRE LA CORROSION

- .1 À moins d'indications contraires aux documents contractuels, procéder de la façon décrite ci-dessous pour appliquer les produits utilisés pour contrer la corrosion.
 - .2 Préparer la surface selon les normes recommandées par le Fournisseur. Enlever la calamine, la rouille, la peinture détachable et toute autre matière étrangère nuisible. Toute matière qui adhère fermement et ne peut être enlevée à l'aide d'un couteau à mastic non coupant peut être conservée.
 - .3 Appliquer aux étriers, supports et pièces en métal ferreux non galvanisés deux (2) couches de revêtement prémélangé riche en zinc organique ou de revêtement époxydique. Appliquer selon les recommandations du Fournisseur.
-

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 21 05 05 – Lutte contre les incendies – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

- .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 13-2013, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents / échantillons à soumettre.
 - .2 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .2 Échantillons :
 - .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents / échantillons à soumettre.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, 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 de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction / démolition.
 - .2 Il est interdit de déverser des produits de peinture et des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, 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 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) du représentant du Ministère :
 - .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.

2.2 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.

2.3 TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

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

2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

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

- .2 Pictogrammes :
- .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes :
- .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3. Les inscriptions dans la légende devront être apposées en français et en anglais.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement :
- .1 Diamètre extérieur du tuyau inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .2 Diamètre extérieur du tuyau de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond :
- .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
- .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches
- .1 Étiquettes en toile plastifiée ou vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes :
- .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du représentant du Ministère.
- .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Rouge	BLANC

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Eau extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINCTEURS AUTO / SPRINKLERS

.8 Réseaux de protection incendie : le revêtement à appliquer sur la tuyauterie et les raccords d'acier noir et de fonte doit :

- .1 Être à faible teneur en COV : contenu en COV conforme à la norme GC-3 « Environmental Criteria for anticorrosive Paints » de Green Seal, édition de janvier 1997 (limite de COV : 250 g/L);
- .2 Fournir une protection contre la corrosion;
- .3 Ne pas s'altérer de lui-même dans le temps (suite à une exposition prolongée aux rayons du soleil par exemple);
- .4 Être facile d'entretien : tous les finis de surface doivent être lustrés ou semi-lustrés;
- .5 Être compatible avec l'acier noir et la fonte;
- .6 Pouvoir être coloré selon la couleur au choix du représentant du Ministère;
- .7 Être facile d'application; notamment pour les retouches à réaliser au chantier;
- .8 Produits acceptables :
 - .1 Benjamin Moore, Ultra Spec^{MD} HP
 - .1 Apprêt acrylique pour métal FP04 (primaire). Teneur en COV : 48 g/L;
 - .2 Émail acrylique lustré FP28 D.T.M. (finition) ou Émail acrylique semi-lustré FP29 D.T.M.. Teneur en COV : 45 g/L.
 - .2 Akzo Nobel, Intercure[®] 99 (primaire et finition) :
 - .1 Résine de technologie polyaspartic pouvant être appliquée en une seule couche directement sur l'acier noir. Teneur en COV de 195 g/L.

- .3 Tnemec Chembuild Série 135 (primaire) et Tnemec Enduratone Série 1028 (finition) :
 - .1 Primaire : Époxy polyamidoamine modifiée, revêtement à haut pouvoir garnissant. Teneur en COV : 86 g/L.
 - .2 Finition : polymère d'acrylique HDP (High Dispersion Pure). Teneur en COV : 94 g/L.
- .9 Peindre les éléments des systèmes de protection incendie selon les couleurs indiquées :
 - .1 Pour les réseaux et systèmes de gicleurs : rouge sécurité.

2.5 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux de peinture sont terminés.

3.3 INSTALLATION

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

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 Fixer solidement les plaques à des endroits bien en vue.
- .4 Indiquer le type et le numéro de l'appareil (par exemple : pompe n° 2), ainsi que le service fourni, la zone ou le secteur de l'immeuble desservi (par exemple : zone sud, eau d'incendie).

3.5 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passe la canalisation (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 sont dissimulées 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 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 PEINTURE DE LA TUYAUTERIE ET DES RACCORDS DES SYSTÈMES DE PROTECTION INCENDIE

- .1 À moins d'indications contraires aux documents contractuels, procéder de la façon décrite ci-dessous pour la peinture de la tuyauterie.

- .2 Peindre la tuyauterie d'acier noir, sur toute sa longueur, dans les endroits apparents et les salles de mécanique.
- .3 À moins d'indications contraires, recouvrir toute la tuyauterie apparente de ce contrat, incluant les raccords filetés, mais excluant les supports galvanisés, les raccords rainurés et la tuyauterie d'acier galvanisé d'une couche d'apprêt et de deux (2) couches de peinture appliquées en atelier. Nettoyer et préparer la tuyauterie selon les normes recommandées par le fabricant avant d'y apposer l'apprêt. Faire les retouches, lorsque requises, sur place, une fois les installations complétées.
- .4 Appliquer chaque couche de peinture de manière à obtenir un film continu d'une épaisseur uniforme selon les spécifications du Fournisseur de produits de peinture.

3.7 NETTOYAGE

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

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 21 05 05 – Lutte contre les incendies – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *National Fire Prevention Association (NFPA)*
 - .1 NFPA 13, dernière édition, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*.
 - .2 NFPA 25, dernière édition, *Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems*.
- .2 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 / 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 Rapports des essais :
 - .1 Soumettre les rapports des essais, certifiant que les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Instructions du fabricant :
 - .1 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

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 Paniers de protection.
 - .4 Supports et suspensions pour tuyauterie.
 - .5 Accouplements mécaniques.
- .3 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.
- .4 Manuels d'exploitation et d'entretien :
 - .1 Fournir le certificat concernant les matériels 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 et approuvée par le fabricant.
- .2 Les accouplements et les raccords rainurés, la robinetterie, les outils de rainurage et les appareils spéciaux doivent provenir du même fabricant. La date de fabrication doit être estampée sur le corps des accouplements, sur les raccords et sur le corps des appareils de robinetterie, aux fins de la traçabilité et de l'assurance de la qualité.

1.6 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 à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits et aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Entreposage et protection :
 - .1 Entreposer les matériaux à l'intérieur dans un endroit sec.
 - .2 Entreposer les matériaux 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 : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .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 Les matériels et les dispositifs de protection incendie doivent être approuvés par les ULC pour utilisation dans un système d'extincteurs automatique sous eau.

2.2 TUYAUTERIE HORS SOL

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

2.3 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET RACCORDS

- .1 Tuyauterie :
 - .1 En acier noir pour une pression d'opération de 1 200 kPa (175 psi), homologués UL/ULC et FM.
 - .1 Jusqu'à 50 DN (NPS 2) : tuyauterie de série 40, conforme à ASTM A 53/A53 M, Type E, Grade B.
 - .2 65 DN (NPS 2½) et plus : tuyauterie de série 10, conforme à ASTM 795/A 795M.
 - .2 Toute tuyauterie doit être approuvée pour la protection incendie et être marquée du nom du fabricant, de l'épaisseur des parois (série 10 ou 40) et de l'approbation reçue tel que prescrit dans la norme NFPA 13.
 - .3 La tuyauterie et les raccords doivent provenir d'un fournisseur nord-américain. Toute épaisseur de paroi divergeant des standards nord-américains est prohibée pour ce projet.
 - .4 Produits acceptables série 10 :
 - .1 Nova Tube.
 - .2 Bull Moose.
 - .3 Wheatland.
 - .2 Raccords et joints
 - .1 Raccords pour des pressions d'opération de 2 070 kPa (300 psi) jusqu'à une température de 65 °C (150 °F).
 - .1 En fonte ductile fileté; classe 150, selon ASME, B16.3, approuvé UL/ULC et FM.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Anvil Star.
 - .2 Ward.
 - .3 Smith-Cooper International.
 - .2 En fonte à brides; classe 250, selon ANSI, B16.1, approuvé UL/ULC et FM.
 - .3 En acier soudé selon ASTM A-234.
-

-
- .4 Accouplements et raccords pour la tuyauterie à rainure.
 - .1 Produits acceptables - rigide :
 - .1 Victaulic style 009N ou 107.
 - .2 Anvil Star C-4.
 - .3 Viking série VGS modèle V-Z05.
 - .2 Produits acceptables - flexible :
 - .1 Victaulic style 75.
 - .2 Anvil Star C-1.
 - .3 Viking série VGS modèle V-7705.
 - .2 Tés mécaniques
 - .1 Raccords homologués ULC (sinon UL et FM) pour raccordement de tuyaux de diamètres réduits.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Victaulic style 920/920N ou 922.
 - .2 Anvil Mt-1 ou Mt-2.
 - .3 Grinnell, figure 730.
 - .4 Viking, V-M21 ou VM-22.
 - .3 Joints sur la tuyauterie fileté
 - .1 Produit d'étanchéité, pour joints de type fileté, approuvé pour utilisation dans un réseau de protection incendie.
 - .2 Produits acceptables :
 - .1 La-co.
 - .2 Slic-tite.
 - .3 FPPI, Pipe Fit.
 - .4 Whitlam Plumb-Pro.
-

- .3 Robinetterie :
 - .1 Les appareils de robinetterie doivent être homologués ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
- .4 Robinet à bille :
 - .1 Installer aux endroits montrés aux plans.
 - .1 Produits acceptables :
 - .1 Nibco, Kt-585-70-UL.
 - .2 Anvil, fig.171N.
 - .3 Crane F9202.
- .5 Robinet de vidange :
 - .1 Installer un robinet de vidange dans tous les points bas de la tuyauterie pour faciliter le drainage lorsque requis par les normes en vigueur.
 - .2 Prévoir des robinets de vidange d'un diamètre minimal de 19 mm DN (NPS ¾) avec bouchon pour les portions de tuyauteries à drainer (« trapped piping ») dont la capacité se situe entre 18,9 L (5 gal) et 189 L (50 gal).
- .6 Supports de tuyaux :
 - .1 Les suspensions doivent être homologuées ULC pour utilisation dans un système de protection incendie, conformément à la norme NFPA.

2.4 TÊTES D'EXTINCTEUR

- .1 Exigences générales : têtes d'extincteur selon la norme NFPA 13, homologuées ULC pour utilisation dans un système de protection incendie.
 - .1 Le lien fusible des têtes d'extincteur doit se déclencher à une température, selon les besoins définis pour la zone protégée.
 - .2 Dans les secteurs où la structure et la tuyauterie sont apparentes, les gicleurs seront droits et de fini métal naturel; bronze ou laiton.
 - .3 Les têtes d'extincteur et les paniers de protection doivent être en matériau résistant à la corrosion, selon la norme NFPA 13.
 - .4 Fournir les têtes d'extincteur selon les indications.
 - .5 Les coupelles ne sont pas permises.

.6 Le tableau des têtes d'extincteurs est montré aux plans.

.1 Produits acceptables :

.1 Tyco.

.2 Viking.

.3 Victaulic.

.4 Reliable.

2.5 PANIER DE PROTECTION

.1 Garde en tige d'acier recouvert d'un placage de zinc, avec vis de serrage ou anneau de serrage, permettant de protéger les têtes d'extincteurs exposées aux chocs mécaniques. Les paniers de protection devront être choisis selon le modèle de tête d'extincteur sélectionné.

.1 Produits acceptables :

.1 LynCar modèle 305692.

.2 Tyco modèle G1 et G4.

.3 Viking modèle D-1 ou XG.

2.6 MANCHONS DE TRAVERSÉE

.1 Des manchons doivent être installés aux endroits où la tuyauterie traverse des murs, des planchers et des toitures.

.2 Les manchons doivent être bien assujettis en place durant les travaux de construction.

.3 Les manchons doivent être de longueur suffisante pour couvrir toute l'épaisseur des murs, des planchers et des toitures traversés.

.4 Un espace annulaire de 2,5 cm doit être laissé entre la paroi extérieure des canalisations et la paroi intérieure des manchons ou des orifices de traversée.

.1 L'espace annulaire être rempli de laine minérale isolante bien compactée.

.2 Aux deux extrémités des manchons ou des orifices de traversée, l'espace annulaire doit être scellé avec du ciment plastique imperméable formant, après séchage, une masse ferme mais malléable.

.3 Dans le cas des murs et des planchers coupe-feu, les extrémités des manchons de traversée doivent être scellées avec un matériau de remplissage homologué ULC.

- .4 L'Entrepreneur général sera responsable de fournir et d'installer tous les scellements pare-feu de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Le sous-traitant en mécanique devra coordonner ces travaux avec l'Entrepreneur général.
- .5 Traversées de murs, de planchers et de toitures en maçonnerie et en béton
 - .1 Manchons en fonte.
 - .2 Des ouvertures de traversée sans manchon peuvent être pratiquées dans les murs en maçonnerie et en béton à la condition que les vides de la paroi annulaire soient remplis de mortier et que ce dernier soit bien lissé.
- .6 Traversées de murs, de planchers et de toitures en matériaux autres que la maçonnerie et le béton
 - .1 Manchons en tôle d'acier galvanisée de 0.61 mm d'épaisseur.

2.7 ROSACES

- .1 Rosaces métalliques monobloc, pour tuyauterie traversant des murs des planchers et des plafonds 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 INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 S'assurer que l'entretien et le démontage pourront se faire en n'ayant pas à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de raccords, unions et de brides, et ce, sans que les éléments de charpente du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle.
- .2 Sauf indications contraires, se conformer aux plus récentes instructions écrites du fabricant concernant les matériaux et l'équipement à utiliser et les méthodes d'installation.
- .3 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.
- .4 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer de l'intégrité de l'installation.
- .5 Inclure toute la tuyauterie de drainage nécessaire jusqu'au drain ouvert le plus près. Tous les points bas doivent être munis de drains auxiliaires.
 - .1 Volume de moins de 18,9 L (5 gal) : mamelon et bouchon 15 mm (½ po) minimum.
 - .2 Volume compris entre 18,9 à 189 L (5 et 50 gal) : robinet avec mamelon et bouchon 20 mm (¾ po) minimum.
 - .3 Volume de 189 L (50 gal) et plus : robinet de 25 mm (1 po) minimum avec conduit jusqu'à un drain ou endroit accessible pour drainage.
- .6 Difficultés d'installation :

L'Entrepreneur devra communiquer avec le représentant du Ministère pour toute ambiguïté, difficulté et dimensions incorrectes et attendre l'accord de ce dernier avant de procéder à l'installation de la tuyauterie, des conduits et des appareils quels qu'ils soient. Les dimensions devront être vérifiées avant l'installation. Si l'Entrepreneur ne tient pas compte de cette clause, celui-ci devra assumer tous les frais de son installation prématurée et de démolition des travaux incorrects.

3.5 PANIERS PROTECTEURS

- .1 Installer des paniers protecteurs aux gicleurs localisés aux endroits suivants :
 - .1 Sous les obstructions dans les salles mécaniques.
 - .2 Tous les gicleurs localisés à 2 135 mm et moins du niveau du plancher.
 - .3 Selon les indications aux plans.

3.6 ARMOIRE POUR MATÉRIEL D'ENTRETIEN/DE RECHANGE

- .1 Installer les gicleurs de rechange et clefs requises dans l'armoire pour matériaux/matériels d'entretien ou de rechange existante à l'entrée d'eau du système de protection incendie.

3.7 RACCORDEMENT AU RÉSEAU D'ALIMENTATION

- .1 Aviser l'agent des contrats par écrit au moins 15 jours avant la date prévue du raccordement.
- .2 Pour effectuer une prise en charge, utiliser une machine à effectuer des piquages ou une machine à percer les canalisations avec robinet et collier de prise.
- .3 Fixer les colliers avec des boulons autour de la canalisation principale.
- .4 Fixer le robinet avec des boulons sur la canalisation de branchement. Ouvrir le robinet, fixer la machine à percer, réaliser la prise en charge, fermer le robinet et enlever la machine, le tout sans interrompre le service.
- .5 Fournir les matériaux et les matériels nécessaires à la réalisation du raccordement au réseau d'alimentation, et effectuer les travaux d'excavation, de remblayage et autres travaux connexes requis.

3.8 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections sur place :
 - .1 Effectuer les inspections requises et approuver la tuyauterie avant de la dissimuler.

3.9 PEINTURE

- .1 Pour la tuyauterie et les raccords apparents, dégraisser et nettoyer les surfaces selon les normes recommandées par le fabricant préalablement aux travaux d'apprêt et de peinture.

3.10 NETTOYAGE

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

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 - CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.

1.2 UTILISATION DES SYSTÈMES

- .1 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT: L'utilisation des installations et des systèmes mécaniques peut avoir des répercussions négatives sur la qualité de l'air intérieur après emménagement. Pour améliorer la qualité de l'air intérieur après emménagement, il importe de respecter les exigences de conception de la *Sheet Metal and Air Conditioning Contractors Association* (SMACNA), énoncées dans le chapitre 3 du document intitulé *IAQ Guideline for Occupied Buildings under Construction*, ou de les dépasser. Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Il est permis, sous réserve des conditions énoncées ci-après, d'utiliser les installations et les systèmes nouveaux, de chauffage et/ou de ventilation pour assurer provisoirement le chauffage ou la ventilation du bâtiment faisant l'objet des travaux.
- .1 L'installation ou le système est complet, il a été soumis aux essais de pression prévus et le réseau de canalisations connexes a été nettoyé et rincé.
- .2 Le système de traitement d'eau prescrit a été mis en service et le dosage est contrôlé de façon continue.
- .3 Le bâtiment a été fermé, les aires à chauffer/ventiler sont propres et il n'y sera pas ultérieurement réalisé de travaux ou d'activités produisant de la poussière.
- .4 Il n'y a aucun risque d'endommager les installations ou les systèmes utilisés.
- .5 Les systèmes et les circuits de soufflage d'air sont protégés par des filtres d'une efficacité de 60 %, qui sont inspectés tous les jours et remplacés toutes les deux semaines ou plus fréquemment au besoin.
- .6 Les ouvertures d'admission, de sortie et autres des systèmes et des circuits de reprise d'air sont munis de filtres approuvés.
- .7 Dans tous les cas :
- .1 Les installations et les systèmes sont utilisés selon les recommandations et les instructions du fabricant.
- .2 Le sous-traitant en assure l'exploitation.
- .3 Le sous-traitant en assure également la surveillance de façon continue.
- .8 L'utilisation des installations et des systèmes ne diminue en rien la portée et la couverture des garanties prévues.
-

- .9 Les tâches d'entretien préventif normal ainsi que les autres tâches d'entretien recommandées par le fabricant sont effectuées par le sous-traitant, qui en assume lui-même les frais, sous la surveillance du Représentant du ministère.
- .10 Avant l'achèvement statique des travaux, les installations et les systèmes utilisés doivent être nettoyés à l'intérieur et à l'extérieur et remis dans leur état d'origine, et les filtres à air doivent être remplacés.
 - .1 Les filtres prescrits dans la présente section doivent être fournis en sus de ceux qui pourraient être prescrits dans les autres sections du devis de projet.
 - .2 Les systèmes et les circuits d'extraction et d'évacuation ne peuvent en aucun temps être utilisés à des fins de chauffage et de ventilation provisoires du bâtiment faisant l'objet des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 PRODUITS**

- .1 Sans objet

Partie 3 Exécution**3.1 EXÉCUTION**

- .1 Sans objet

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 23 01 05 – CVCA – Utilisation et entretien des installations de CVCA pendant les travaux de construction.
- .2 Section 23 05 48 – Mesures antivibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.
- .3 Section 23 05 53 - Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
- .4 Section 23 05 93 - Essai, réglages et équilibrages de réseaux de CVCA.
- .5 Section 23 05 94 – Essais sous pression des réseaux aérauliques.
- .6 Section 23 07 13 - Calorifuges pour conduits d'air.
- .7 Section 23 07 15 - Calorifuges pour tuyauterie.
- .8 Section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 PA.
- .9 Section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.
- .10 Section 23 33 16 - Registre et clapets coupe-feu et de fumée.
- .11 Section 23 34 00 - Ventilateurs pour installation de CVCA.
- .12 Section 23 37 13 - Diffuseurs, registres et grilles.
- .13 Section 23 37 20 – Louvres, prises d'air et autres événements.
- .14 Section 23 44 00 - Filtres à air de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Fabricant ou manufacturier : l'entreprise responsable de la fabrication de l'équipement, en usine.
- .2 Représentant du manufacturier : personnel formé par le fabricant pour réaliser la mise en marche de l'équipement sur le site des travaux.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Exécuter tous les travaux en accord avec les exigences des normes applicables au projet.
 - .2 Obtenir toutes les autorisations, approbations, tous les permis et certificats requis par les autorités. Défrayer tous les coûts reliés à l'obtention de ces autorisations, approbations, permis et certificats.
-

1.4 DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément aux sections 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre pour vérification par le Représentant du ministère les dessins d'atelier suivants :
 - .1 Ventilateurs et accessoires, moteurs.
 - .2 Dessins et équipement pour contrôle sismique.
 - .3 Dessins des emplacements des percements, ouvertures et coupe-feu.
 - .4 Conduits d'air souples.
 - .5 Tous les accessoires et volets pour conduits d'air.
 - .6 Revêtement insonorisant pour conduits d'air.
 - .7 Grilles et diffuseurs.
 - .8 Éléments terminaux.
 - .9 Dispositifs antivibratoires.
 - .10 Filtres et caissons de filtres.
 - .11 Équipements de prises d'air et d'évacuation.
 - .12 Produits de scellement pour conduits d'air.
 - .13 Produits de scellement pour calfeutrage.
 - .14 Produits coupe-feu.
 - .15 Produits et procédures de nettoyage des conduits.
 - .2 Cette liste n'est pas limitative et ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité de soumettre tout dessin d'atelier et/ou toute fiche technique demandés par le Représentant du ministère.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
- .2 Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

- .2 Fournir une liste de toutes les pièces de rechange recommandées par les fournisseurs d'équipements et fournir, entre autres, les pièces de rechange suivantes :
 - .1 Une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.
 - .2 Un jeu de courroies pour chaque appareil.
 - .3 Un jeu de poulies pour chacun des ventilateurs aux fins de balancement des débits.
 - .4 Trois (3) maillons fusibles (de chaque température) pour les volets coupe-feu.
- .3 Cette liste n'est pas limitative et ne dégage pas le sous-traitant de sa responsabilité de fournir toute autre pièce de rechange jugée essentielle par le Représentant du ministère.
- .4 Une fois les travaux terminés et juste avant la réception définitive de l'installation, remplacer la cartouche des filtres ainsi que les filtres des batteries de filtration conformément au cahier des charges.
- .5 Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets.

1.8 COORDINATION

- .1 Le sous-traitant devra localiser et indiquer à temps à l'Entrepreneur général l'emplacement des manchons, ouvertures et autres exigences de ses travaux ayant un impact sur le déroulement des autres travaux.
- .2 Le sous-traitant ne pourra réclamer de montants supplémentaires pour la réalisation des travaux devant être faits par lui dans le but de coordonner ses besoins à ceux des autres disciplines et/ou dans le but de palier à un manque de coordination.
- .3 Le sous-traitant devra exécuter à ses frais tous les travaux de scellement requis, le démantèlement et la remise en place de pièces d'équipement et de systèmes déjà installés afin de coordonner ses travaux avec ceux des autres disciplines.

1.9 MISE EN MARCHÉ ET CALIBRAGE

- .1 Le sous-traitant est responsable de la mise en marche de tout l'équipement et des systèmes fournis et installés par lui.

- .2 Le représentant du fabricant de l'équipement doit être présent lors de la mise en marche. C'est celui-ci qui procède à la mise en marche de l'équipement.
- .3 Le sous-traitant est responsable de la performance des systèmes et de l'équipement fournis et installés par lui. À cet égard le sous-traitant est responsable, entre autres, de corriger, modifier et ajuster tout équipement, système et réseau dont les performances n'atteignent pas celles stipulées au Cahier des charges.
- .4 Le sous-traitant chargé des travaux spécifiés à la section 23 05 93 - Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA est responsable de fournir la main-d'œuvre, l'outillage et l'équipement requis pour mesurer et/ou calibrer les performances des réseaux et systèmes faisant partie de l'étendue de ses travaux.
- .5 Toutefois, le sous-traitant responsable des travaux de la présente section demeure responsable de réaliser tous les travaux requis sur les systèmes et les réseaux dont il est responsable afin de permettre au sous-traitant responsable des travaux de la section 23 05 93 - Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA de mener à bien ses travaux.
- .6 Le sous-traitant responsable des travaux spécifiés de la Division 25 est responsable de fournir et installer tous les systèmes de régulation automatique requis afin d'assurer le fonctionnement et les performances des systèmes et réseaux faisant partie de l'étendue des travaux de la présente section.
- .7 À cet égard, le sous-traitant chargé des travaux de la présente section demeure responsable de réaliser tous les travaux requis sur les systèmes et réseaux dont il est responsable afin de permettre au sous-traitant responsable des travaux de la Division 25 de mener à bien ses travaux.

1.10 MOTEURS

- .1 Tous les moteurs de tous les systèmes et/ou de tout l'équipement sont conformes aux stipulations de la section 21 05 01 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.11 COORDINATION DES ESSAIS

- .1 La coordination de la réalisation des EDP spécifiés à la section 23 05 93 - Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA et des EPP spécifiés à la Division 25 relève de l'Entrepreneur général.
- .2 Le sous-traitant responsable de l'étendue des travaux de la section 23 05 93 - Essais, réglages et équilibrage de réseaux de CVCA demeure responsable de l'exécution de tous les travaux d'essais, réglage et équilibrage et de la réalisation des EDP décrits à la section 23 05 93. Toutefois, le sous-traitant responsable des travaux décrits à la section 23 05 00 – CVAC- Exigences générales concernant les résultats des travaux est responsable de l'exécution de tous les travaux et ajustements requis par les systèmes dont il a la responsabilité durant la réalisation des EDP. En conséquence, le sous-traitant responsable des travaux décrits à la section 23 05 00 devra prévoir à même le montant forfaitaire de sa soumission les coûts inhérents à sa participation à ce programme d'EDP. Aucune réclamation de montant supplémentaire ne sera payée par le Représentant du ministère pour la participation des Sous-traitants à ce programme d'essais.

- .3 Le sous-traitant responsable des travaux spécifiés à la section 23 05 00 demeure responsable de fournir toute la main-d'œuvre, tout l'équipement et l'outillage requis pour réaliser toutes les manipulations, ajustements et modifications requis sur les systèmes faisant partie de son étendue des travaux afin de permettre au sous-traitant responsable des travaux de la 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA de calibrer les débits et pressurisations des systèmes aux valeurs spécifiées.

1.12 OPÉRATION DES SYSTÈMES

- .1 Défrayer tous les coûts qu'entraîne le fonctionnement des systèmes à partir de la mise en marche jusqu'au moment de l'achèvement substantiel des travaux.
- .2 Fournir toute la main-d'œuvre requise pour le fonctionnement de tous les systèmes à partir de la mise en marche jusqu'au moment de l'achèvement substantiel des travaux.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Non applicable.

Partie 3 Exécution

3.1 RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

- .1 Effectuer les travaux de peinturage conformément aux sections 09 91 23 - Peintures - Travaux intérieurs et 09 91 23.01 - Peintures - Travaux de remise à neuf intérieurs.
- .2 Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.
- .3 Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

3.2 NETTOYAGE

- .1 Le sous-traitant sera responsable de prendre toutes les mesures, ordinaires comme extraordinaires, de façon à protéger tous les réseaux de conduits (nouveaux et existants) contre la poussière de même que contre toutes les substances susceptibles de salir l'intérieur comme l'extérieur des conduits et accessoires.
- .2 Si, au jugement du Représentant du ministère, le sous-traitant ne prend pas les mesures de protection adéquates et/ou si des portions de conduits déjà installées deviennent contaminées, le sous-traitant devra nettoyer à ses frais ces portions de conduits. Si le nettoyage s'avère inadéquat, le sous-traitant devra à ses frais enlever ces portions de conduits et les remplacer par des conduits neufs.
- .3 Toute activité susceptible, selon le jugement du Représentant du ministère de générer de la poussière et/ou des saletés et/ou des contaminants pouvant nuire à la qualité de l'environnement du projet devra être exécutée à l'extérieur du périmètre de l'édifice.

- .4 Obturation des ouvertures : au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et les autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.
- .5 Nettoyer le matériel et les appareils mécaniques tous les jours.
- .6 Vers la fin de l'érection des conduits, et avant le démarrage des systèmes de ventilation, le sous-traitant devra procéder au nettoyage complet de l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air et les laisser en parfait état de fonctionnement, remplacer tous les filtres de réseaux aérauliques et nettoyer les filtres hydrauliques en prévision de la réception provisoire. À cette fin, le sous-traitant devra fournir et installer toutes les portes d'accès requises afin de pouvoir nettoyer toutes les parties des réseaux de conduits.
- .7 Ne pas rejeter aux égouts tout produit de nettoyage dont le contenu ne respecte pas les exigences des autorités compétentes. Le sous-traitant doit procéder à la collecte de ces produits et doit les évacuer d'une manière approuvée par les autorités compétentes.
- .8 Les méthodes de nettoyage seront présentées au Représentant du ministère pour vérification avant le début du nettoyage.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 – Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
- .2 Contrôles effectués sur place par le fabricant :
 - .1 Le sous-traitant sera responsable d'instaurer et de maintenir au chantier un système de contrôle de qualité complet lui permettant d'assurer le Représentant du ministère d'une qualité optimale des travaux.
 - .2 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, de la PARTIE 1.
 - .3 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.
 - .4 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.4 MISE EN MARCHÉ

- .1 Toutes les mises en marche doivent être effectuées par le manufacturier respectif de l'équipement mis en marche.

3.5 MISE EN SERVICE

- .1 Procéder à la mise en opération de tous les systèmes selon les prescriptions à cet égard de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales et selon les prescriptions de la présente section.
- .2 Fournir la main-d'œuvre, les matériels et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.
- .3 Le Représentant du ministère doit pouvoir utiliser les installations et les appareils 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.
- .4 Les installations et les appareils suivants feront l'objet d'une mise à l'essai temporaire :
 - .1 Essais d'étanchéité des gaines de ventilation.
 - .2 Balancement des débits des réseaux de ventilation et d'eau refroidie et de chauffage.
 - .3 Essais de rendement des équipements de ventilation-climatisation.
 - .4 Essais d'étanchéité des réseaux d'eau refroidie et de chauffage.
- .5 Selon les exigences de la CAN/ULC – S1001 (Essais intégrés de systèmes de protection incendie et de sécurité des personnes), l'entrepreneur et ces sous-traitants doivent fournir au coordinateur d'essais les documents confirmant que ces systèmes sont installés selon la conception et prêts pour la réalisation des tests tel que décrite par la norme. L'entrepreneur doit prendre part aux procédures d'essais établies par le coordinateur des tests qui seront réalisés après les fins des travaux. Prévoir la présence et la participation de techniciens qui répondent aux exigences établies par le coordinateur pour huit séances de 4 h afin de réaliser les tests requis.

3.6 FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Procéder à la formation du personnel selon les prescriptions à cet égard de la Section 01 91 41 - Mise en service – Formation et selon les prescriptions de la présente section.
 - .1 Fournir les outils, les matériels et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériels et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.
 - .2 Les cours de formation doivent être donnés pendant les heures normales de travail, avant la réception et la remise des systèmes et des installations, et avant l'achèvement substantiel des travaux.
 - .3 Pour tous les équipements tels que :
 - .1 Ventilateurs;
 - .2 Etc.

Cette liste est non limitative les démonstrations et instructions seront données par le fabricant de l'équipement concerné.

- .4 Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution.
- .5 Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.
- .6 Les cours de formation doivent être basés sur le contenu du manuel d'exploitation et d'entretien.
- .7 Le temps de formation doit être conforme aux spécifications des sections appropriées et aux recommandations du fabricant.
- .8 Le Représentant du ministère pourra, s'il le désire, enregistrer cette formation pour usage ultérieur sur bande vidéo ou audio.

3.7 PROTECTION

- .1 Protection des travaux :
 - .1 Le sous-traitant protégera son installation contre tout dommage jusqu'à ce que l'ouvrage complet ait été accepté par qui de droit.
 - .2 Tous les matériaux seront entreposés soigneusement dans des endroits appropriés, sans gêner la circulation.
 - .3 Assurer la protection physique des matériaux et des équipements installés et/ou entreposés sur le chantier. Enlever promptement tous les débris, outils ou matériaux à l'intérieur et sur le dessus des équipements.
 - .4 Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils.
 - .5 Quand les bancs de travail seront installés à l'intérieur de la bâtisse, le sous-traitant protégera le plancher contre tout dépôt ou débris pouvant l'endommager.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 DOCUMENTS CONNEXES**

- .1 Sont applicables à cette Section les dessins et les dispositions générales du contrat, incluant les Conditions générales et les Conditions supplémentaires, ainsi que les Sections de la Division 01.

1.2 DEVIS DE PERFORMANCE

- .1 Cette Section est un devis de performance en ce qui concerne les éléments suivants :
 - .1 Calculs, conception et vérification des dispositifs de retenue parasismiques pour l'ensemble des travaux de la Division 23. Il est obligatoire de mandater un Ingénieur à ces fins. Se référer à l'article « *Services d'un Ingénieur* ».

1.3 CONDITION PARTICULIÈRE

- .1 Dans le bâtiment administratif, la structure en bois est protégée par un gypse ayant une résistance au feu sous les poutrelles.

1.4 SERVICES D'UN INGÉNIEUR

- .1 Retenir les services d'un Ingénieur et le mandater pour :
 - .1 Faire les calculs, la conception complète et la vérification des systèmes et dispositifs de retenue parasismiques nécessaires à l'ensemble des travaux de la Division 23, et ce, conformément à toutes les exigences de cette Section. Les calculs pour les équipements extérieurs doivent tenir compte de la charge due au vent.
 - .2 Produire, assembler et fournir les dessins d'atelier, les fiches techniques, les notes de calcul et les autres documents afférents au calcul, à la conception et aux produits. Se référer aux articles « *Éléments à soumettre pour action* » et « *Assurance qualité* ».
 - .3 Rassembler les informations nécessaires aux calculs pour l'équipement décrit dans d'autres Sections, par exemple :
 - .1 Les dimensions de l'équipement.
 - .2 La localisation du centre de gravité de l'équipement.
 - .3 La localisation des dispositifs de montage et d'ancrage.
 - .4 Effectuer des visites périodiques pour vérifier la qualité de la mise en œuvre. Se référer à l'article « *Contrôle de la qualité sur place* » de la Partie 3.
 - .5 Superviser les activités d'essais et inspections mentionnées à l'article « *Contrôle de la qualité sur place* » de la Partie 3.
 - .6 Produire et signer des attestations de conformité.
 - .1 Se référer à l'article « *Éléments à soumettre à l'achèvement des travaux* ».
-

.2 Qualifications

- .1 L'Ingénieur doit être un membre en règle de l'OIQ, spécialisé et reconnu dans le domaine de la protection sismique des composants fonctionnels et opérationnels des bâtiments. Il doit bien connaître les normes référencées dans cette Section et les prescriptions de la Partie 4 du CCQ relatives au calcul des dispositifs de retenue parasismiques.
- .2 Fournir, sur demande, le curriculum vitae de l'Ingénieur.

1.5 ÉLÉMENTS À SOUMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

- .1 Les éléments doivent être soumis avant l'acceptation provisoire des travaux.
- .2 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien et les joindre au manuel mentionné tel que demandé dans les documents contractuels du donneur d'ouvrage.
- .3 Rapports de vérification et d'essais de contrôle de la qualité sur place. Se référer à l'article « *Contrôle de la qualité sur place* » de la Partie 3.
- .4 Certificats de conformité.
- .1 L'Ingénieur doit produire et signer des certificats de conformité aux étapes suivantes :
- .1 À l'achèvement des travaux dissimulés ;
- .2 À l'achèvement de l'ensemble des travaux.
- .1 Le certificat doit attester :
- .1 Que la totalité des travaux de la Division 23 est conforme aux exigences du CCQ en matière de protection contre les charges dues aux séismes et les charges de vent.
- .2 Que tous les dispositifs de retenues parasismiques sont conformes aux exigences de cette Section ainsi qu'aux dessins d'ateliers soumis et revues.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CSA/CGA B149.1-10, Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 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.
- .3 *National Fire Protection Association (NFPA)*
 - .1 NFPA 13-2013, *Standard for the Installation of Sprinkler Systems*.
 - .2 NFPA 14-2010, *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems*.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Il est interdit de déverser des produits de peinture et des enduits inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, 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 DU FABRICANT

- .1 Fournir des plaques signalétiques comportant un lettrage en saillie ou en retrait, et fixées mécaniquement; en poser une sur chaque pièce d'équipement.
- .2 Fournir les plaques de certification de la CSA ou des *Underwriters' Laboratories*, comme requis par les organismes respectifs.
- .3 Les plaques signalétiques des fabricants doivent indiquer les dimensions, le modèle, le nom du fabricant, le numéro de série, la tension, la fréquence du courant d'alimentation, le nombre de phases et la puissance des moteurs.
- .4 Placer les plaques signalétiques bien en vue et ne pas les recouvrir de calorifuge, d'isolant ni de peinture.

2.2 PLAQUES D'IDENTIFICATION - EXIGENCES GÉNÉRALES

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

- .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

2.3 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 :

- .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.

2.4 IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

- .1 Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.
- .2 Pictogrammes :
 - .1 Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
- .3 Légendes :
 - .1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3. Les inscriptions dans la légende devront être apposées en français et en anglais.
- .4 Flèches indiquant le sens d'écoulement :
 - .1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
 - .2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;
 - .3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.
- .5 Dimensions des marquages de couleur de fond :
 - .1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.
 - .2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.
- .6 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches

- .1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.
- .2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée ou vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.
- .7 Couleurs de fond et légendes :
 - .1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du ministère.
 - .2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

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

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

Contenu/ Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
** Ajouter la température de calcul		
++ Ajouter la température et la pression de calcul		
Eau brute	Vert	EAU BRUTE / RAW WATER
Eau de rivière	Vert	EAU RIVIÈRE / RIVER WATER
Eau de mer	Vert	EAU MER / SEA WATER
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SANITAIRES / SAN
Ventilation (sanitaire)	Vert	VENTILATION SANITAIRE / SAN. VENT

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 APPAREILS DE ROBINETTERIE

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

2.7 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.

2.8 INSCRIPTIONS UNILINGUES/BILINGUES

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.
- .2 Les inscriptions en anglais et en français doivent être marquées sur une seule et même plaque d'identification, étiquette, etc.

Partie 3 Exécution**3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT**

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

3.2 MOMENT D'EXÉCUTION

- .1 N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque les travaux prescrits aux sections 09 91 23 et 09 91 23.01 (Peintures) sont terminés.

3.3 INSTALLATION

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

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 Cales d'espacement
 - .1 Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.

- .3 Protection
 - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.
- .4 Fixer solidement les plaques à des endroits bien en vue. Si elles ne peuvent être posées sur des surfaces froides, fournir et installer des cales d'écartement.
- .5 Indiquer le type et le numéro de l'appareil (par exemple : pompe n° 2), ainsi que le service fourni, la zone ou le secteur de l'immeuble desservi (par exemple : zone sud, eau réfrigérée, primaire).
- .6 Faire vérifier la liste des plaques avant de faire graver le message.

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

3.6 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par le Représentant du ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.
- .4 Identifier toutes les robinetteries localisées dans les entre-plafonds sur les tés de plafond suspendu ou sur les trappes d'accès à l'aide d'étiquette de type P-touch.

3.7 PEINTURE DE LA TUYAUTERIE ET CONDUITS D'AIR APPARENTS

- .1 À moins d'indications contraires, nettoyer et dégraisser toute tuyauterie et conduit d'air dans les entreplafonds apparents avant les travaux de peinture.
- .2 Entreplafonds apparents : entreplafonds où les éléments mécaniques sont visibles par les occupants. Par exemple, les éléments mécaniques au-dessus des plafonds en lattes de bois espacées.
- .3 Ces travaux de peinture sont réalisés par l'Entrepreneur général

3.8 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE**

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

1.2 SECTIONS CONNEXES

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service - Exigences générales font partie intégrante de la présente section.

1.3 NORMES DE RÉFÉRENCE

- .1 Faire l'ERE des installations mécaniques sur toute la plage de fonctionnement conformément aux exigences les plus strictes parmi celles énoncées par les organismes suivants :
 - .1 AABC (*Associated Air Balance Council*), MN-1-2002 (*National Standards for Total System Balance*).
 - .2 ASHRAE (*American Society of Heating Refrigeration and Air Conditioning Engineers*).
 - .3 NABC (*National Air Balance Council*).
 - .4 TABES (*Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental System – 1998*).
 - .5 SMACNA (*Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association*), HVAC TAB HVAC Systems (*Testing, Adjusting and Balancing – 2002*).
 - .6 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (IM 15128; Lignes directrices minimales pour les Hottes de Laboratoire).
 - .7 Les prescriptions de la présente section ou d'une autre section des documents contractuels.

1.4 GÉNÉRALITÉS

- .1 ERE : l'abréviation ERE désigne les opérations d'essais, de réglage et d'équilibrage des systèmes, y compris des appareils qui doivent fonctionner conformément aux prescriptions des documents contractuels.
 - .2 EDP : l'abréviation EDP signifie « essais de débit et de pressurisation ».
-

- .3 REDP : l'abréviation REDP signifie « rapport d'essais de débit et de pressurisation ».
- .4 EPP : l'abréviation EPP signifie « essais de performance et de pressurisation ».
- .5 REPP : l'abréviation REPP signifie « rapports d'essais de performance et de pressurisation ».
- .6 Respecter et suivre toutes les opérations de mise en service recommandées par les fabricants.
- .7 Des opérations particulières de mise en service peuvent être prescrites dans d'autres sections.
- .8 N'entreprendre les opérations d'ERE et d'EDP que lorsque les travaux sont terminés en grande partie, y compris :
 - .1 L'installation des plafonds, des portes, des fenêtres et autres éléments de construction ayant une influence sur les opérations.
 - .2 La pose des produits de scellement et de calfeutrage, ainsi que les coupe-bise.
 - .3 La mise en marche par les sous-traitants responsables des systèmes et des installations mécaniques.
 - .4 L'autorisation du Professionnel.

1.5 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme.
 - .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.*
- .2 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .3 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.
- .4 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE.
- .5 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.

- .6 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.

1.6 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.7 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.

1.8 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.

1.9 REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Revoir les documents de fabrication soumis par l'Entrepreneur général avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit au Représentant du ministère que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.

- .2 Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer le Représentant du ministère par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.
- .3 Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.10 MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTÈMES

- .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.

1.11 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.

1.12 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 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.
 - .6 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .7 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 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .7 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

1.13 ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

- .1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 5 % près, aux valeurs réelles.

1.14 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :
- .3 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.

1.15 RAPPORT D'ERE

- .1 La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.
- .2 Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
 - .1 Les dessins à verser au dossier du projet;
 - .2 Les schémas de principe des systèmes visés.
- .3 Soumettre au Représentant du ministère, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, en anglais et en français dans les deux langues officielles, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.
- .4 Vérification :
 - .1 Les mesures enregistrées seront vérifiées par le Professionnel. Fournir toute la main-d'œuvre, tout l'outillage et l'équipement nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des résultats obtenus en cours d'essais. Le Professionnel déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
 - .2 Assumer les frais de reprise des essais, des réglages et des opérations de calibrage, le cas échéant, à la satisfaction du Professionnel.
- .5 Réglages : les dispositifs de réglage devront être bloqués en position de fonctionnement et les points de réglage marqués en permanence.

-
- .6 Les relevés requis par les normes pour les systèmes de référence aérauliques comprennent ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
- .1 Relevés à effectuer :
- .1 Vitesse de l'air.
- .2 Pression statique.
- .3 Pression dynamique.
- .4 Température :
- .1 Au bulbe sec.
- .2 Au bulbe humide.
- .5 Section des conduits.
- .6 Vitesse en mètre/seconde.
- .7 Caractéristiques électriques :
- .1 Tension.
- .2 Appel de courant.
- .2 Emplacement des points de mesure dans le cas des appareils :
- .1 À l'entrée et à la sortie des appareils suivants :
- .1 Ventilateur.
- .2 Serpentin.
- .3 Filtre.
- .4 Registre.
- .5 Autres appareils auxiliaires.
- .3 Emplacement des points de mesure en ce qui a trait aux systèmes :
- .1 Conduits d'air principaux.
- .2 Branchements principaux.
- .3 Conduits secondaires de dérivation.
- .4 À l'entrée et à la sortie des conduits de soufflage, d'évacuation et de reprise.
- .5 À chaque grille et à chaque diffuseur.
- .6 Autres installations accessoires.
- .7 Dans toutes les aires desservies par le système.
-

.4 Autres emplacements :

- .1 Mesure de la vitesse d'air à la face de chaque hotte (indiquée au tableau des hottes) pour trois positions de fenêtre différentes.
- .2 À la sortie des cabinets d'entreposage (solvants, acides, pompes à vide, etc.).
- .3 À la sortie des équipements spécialisés (table d'autopsie, etc.).
- .4 À chaque branchement des évacuations longitudinales.

1.16 VÉRIFICATION DES DONNÉES

- .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.

1.17 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.

1.18 FIN 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.

1.19 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.
- .3 Les opérations ERE doivent être effectuées selon les normes AABC ou NEBB.

- .4 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.
- .5 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
 - .1 À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
 - .2 Aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.
- .6 Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

Partie 2 Liste d'onglets

2.1 DESCRIPTION DES EDP

- .1 Généralités :
 - .1 Les listes suivantes d'EDP représentent un minimum d'activités pour lesquelles le sous-traitant devra fournir un rapport complet documenté. Ces listes ne sont toutefois pas limitatives et ne dégagent pas le sous-traitant de sa responsabilité de fournir toute la main-d'œuvre, tout l'outillage et tout l'équipement requis pour ajuster et balancer tous les systèmes jusqu'à l'obtention de leur fonctionnement adéquat.
 - .2 Le REDP devra présenter les résultats des mesures effectuées sous forme de tableau.
 - .3 Le schéma de pressurisation, indiqué aux dessins, montre les valeurs de transfert de débit d'air prévues d'une pièce à l'autre afin de générer des différentiels de pression. Ces valeurs de débit transférées sont des valeurs de débit d'air à atteindre.
 - .4 Le REDP devra présenter les résultats des essais de pressurisation des locaux sous forme de tableau, de la façon suivante :
 - .1 Différentiel de pression mesuré sur place.
 - .2 Débit d'air alimenté dans la pièce.
 - .3 Débit d'air évacué de la pièce.

- .4 S'assurer que le sous-traitant responsable des travaux décrits à la section 23 05 00 a remplacé tous les filtres des unités par des filtres neufs avant de débiter les essais.

Partie 3 Produits

- .1 Sans objet.

Partie 4 Exécution

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Les prescriptions de la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

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

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Réunion préalable à la mise en œuvre :
 - .1 Une (1) semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section et de l'installation des appareils, tenir une réunion conformément à la section 01 11 01 – Instructions générales, 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 ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

1.5 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 ÉTANCHÉITÉ DES GAINES

- .1 Le sous-traitant devra réaliser les essais et les vérifications d'étanchéité sur les gaines et conduites fabriquées, fournies et installées selon les termes de ce contrat et de ces spécifications pour tous les systèmes. Sans s'y limiter :
 - .1 Systèmes d'alimentation d'air: toutes les gaines à partir des grilles ou autre point d'alimentation jusqu'au ventilateur d'alimentation.
 - .2 Systèmes d'évacuation d'air: toutes les gaines à partir des grilles ou autre point d'évacuation jusqu'au ventilateur d'évacuation.
 - .3 Petits systèmes de ventilation.

- .2 Ne pas réaliser d'essais d'étanchéité sur les gaines des transferts d'air.
- .3 Le sous-traitant devra réaliser tous les essais d'étanchéité sur toutes les gaines demandées de façon à pouvoir démontrer que le scellement des gaines respecte les exigences stipulées à cette section.
- .4 Le sous-traitant devra sceller toutes les gaines et conduites trouvées déficientes, et ce, sans rémunération supplémentaire.
- .5 Le sous-traitant devra fabriquer et sceller toutes les gaines de façon que les taux de fuite ne soient pas supérieurs au maximum permis.
- .6 Fournir toute la main-d'œuvre, l'équipement et l'outillage nécessaire afin de réaliser tous les essais d'étanchéité de tous les conduits.
- .7 Faire les essais d'étanchéité selon les procédures du HVAC *Air Duct Leakage Test Manual, first edition* 1985 publié par SMACNA.
- .8 Sceller tous les conduits dont les taux de fuite sont supérieurs à ceux mesurés selon la méthode d'essai. Refaire les essais jusqu'à ce que les résultats soient conformes aux exigences de la procédure d'essai. Le sous-traitant devra sceller les conduits et procéder aux essais supplémentaires, le cas échéant, sans rémunération supplémentaire.
- .9 Compléter les essais avant que les conduits ne soient recouverts, dissimulés et calorifugés.
- .10 Les gaines testées ne devront pas montrer de déformations excessives ni de fuites, comme spécifié aux normes de référence. Les essais devront être repris, le cas échéant, jusqu'à ce que les résultats satisfassent aux exigences des normes.

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 (3) mois avant la date prévue de la mise à l'essai.
- .4 Les instruments doivent être étalonnés et le certificat d'étalonnage doit être remis au Représentant du ministère au plus tard 28 jours avant le début des essais.
- .5 Les instruments doivent par la suite être étalonnés de nouveau tous les six (6) mois.

2.2 TOLÉRANCES RELATIVES À L'ÉTANCHÉITÉ DU MATÉRIEL

- .1 Pour ce qui est du matériel tel que les boîtes VAV ou les batteries de chauffage en conduit, le taux de fuite acceptable est de 1%.

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 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.

3.4 TAUX DE FUITE D'AIR

- .1 Pour les essais de fuite utiliser le plus petit taux de fuite entre les deux méthodes suivantes :
 - .1 Classe d'étanchéité :
 - .1 Se référer à la sections 23 31 13.01 pour la classification des conduits d'air, la classe de scellement et la classe d'étanchéité.
 - .2 Les résultats des essais doivent être évalués en fonction des deux paramètres de base suivants :
 - .1 La surface efficace du conduit
 - .2 La pression à l'intérieur de ce dernier.
 - .2 Pourcentage
 - .1 Réseaux de conduits jusqu'à 250 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .2 Réseaux de conduits jusqu'à 500 Pa : taux de fuite acceptable de 2 %.
 - .3 Réseaux de conduits haute pression jusqu'à 1000 Pa y compris les conduits situés en amont des boîtes VAV : taux de fuite acceptable de 1 %.
 - .4 Conduits de retour ou d'évacuation d'air, incluant les conduits de prise d'air et tous les autres conduits opérant en pression négative : taux de fuite acceptable de 2 %.

3.5 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.

3.6 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 Deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %.
 - .3 Une fois les travaux entièrement achevés et le nettoyage terminé.
- .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du ministère.
- .2 Contrôle de la performance
 - .1 Le Représentant du ministère assistera aux essais et en examinera les résultats, lesquels devront faire l'objet d'un rapport.
 - .2 Les résultats des essais d'étanchéité doivent être certifiés par l'organisme d'ERE autorisé par le Représentant du ministère et ayant effectué les opérations d'ERE dans le cadre des présents travaux.

3.7 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .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.
 - .3 Autres codes indiqués dans la présente section.
- .3 Les revêtements acoustiques pour conduits d'air sont prescrits dans la présente section et en font partie intégrante.
- .4 Les termes « conduit(s) » et « conduit(s) d'air » incluent tous les caissons et accessoires qui leur sont raccordés.

1.2 RÉFÉRENCES

- .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 Inc.
 - .1 ASTM B209M-07, Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM C335-05ae1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM C411-05, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
-

- .4 ASTM C449/C449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .5 ASTM C547-07e1, Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .6 ASTM C553-02e1, Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- .7 ASTM C612-04e1, Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
- .8 ASTM C795-03, Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .9 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 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .6 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.

1.3 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;

- .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels;
- .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.
- .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité et 01 35 43 - Protection de l'environnement.
- .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 oeuvre, et de nettoyage.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certificats
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions d'installation
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .2 Le Représentant du ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.5 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE

- .1 L'installateur doit être un expert dans le domaine, dans la réalisation de travaux de type à ceux décrits aux présentes.

1.6 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.

1.7 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 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

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 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient * k +) ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C612, avec ou sans enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma. À installer aux endroits indiqués au tableau présenté à la Partie 3 ci-après.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C553, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma. À installer aux endroits indiqués au tableau présenté à la Partie 3 ci-après.
 - .1 Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C553.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient * k + maximal : conforme à la norme ASTM C553.
- .5 Isolant acoustique interne, postant le numéro de code C-A.
 - .1 Conduits carrés et rectangulaires
 - .1 Doublure flexible en fibre de verre de marque Johns Manville, modèle Linacoustic RC, pour un traitement interne des conduits avec tressage de fibres noires. L'épaisseur du revêtement doit être tel qu'indiqué, avec un coefficient d'absorption sonore de 0.14 (minimum) à 250 hertz (pour 13 mm d'épaisseur). Revêtement renforcé en acrylique permacote. Entre chacune des sections de gaine, enduire le chant de l'isolant de scellant Super Seal Edge Treatment de Johns Manville.

- .2 Fixer la doublure au moyen d'une colle et d'attaches. La colle doit être utilisée dans une gamme de températures de -29°C à 93°C . Poser au moins deux rangées d'attaches sur chaque surface à garnir, à un maximum de 425 mm d'entraxe.
- .3 Installer ce type d'isolant aux endroits suivants :
 - .1 À l'intérieur des caissons d'alimentation d'air des diffuseurs (13 mm).
 - .2 À l'intérieur de tous les conduits de transfert d'air (25 mm).
 - .3 Selon ce qui est indiqué aux plans.
- .4 Autres produits acceptables : Manson Akousti-Liner, Knauf Ecosse.

2.3 CHEMISES

- .1 Chemises en membrane autocollante
 - .1 Membrane autocollante pare-vapeur, résistante aux rayons UV et de couleur blanche.
 - .2 Produits acceptables : 3M VentureClad 1577CW ou équivalent.
- .2 Chemises en toile de canevas
 - .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m^2 , à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
 - .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.
- .3 Chemises en aluminium
 - .1 Selon la norme ASTM B209, avec ou sans enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la PARTIE 3 ci-après).
 - .2 Épaisseur : feuilles de 0.50 mm.
 - .3 Finition : surface texturée.
 - .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.
- .4 Chemises en acier inoxydable
 - .1 Nuance de l'acier : 316.
 - .2 Épaisseur : feuilles de 0,25 mm.
 - .3 Finition : surface texturée.
 - .4 Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 PRODUITS ACCESSOIRES

- .1 Les colles et enduits doivent être sans composés organiques volatiles (COV).
- .2 Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur :
 - .1 Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.
- .3 Enduit pare-vapeur d'intérieur :
 - .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- .4 Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C449.
- .5 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 ou non de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
- .6 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.
- .7 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 75 mm de largeur.
- .8 Colle contact : à prise rapide.
- .9 Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.
- .10 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.
- .11 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.
- .12 Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.
- .13 Dispositifs de fixation : chevilles de 4 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35mm de diamètre

Partie 3 Exécution

3.1 APPLICATION

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

3.2 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.3 POSE

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

3.4 TABLEAU – CALORIFUGES ET AUTRES REVÊTEMENTS POUR CONDUITS D'AIR

- .1 À moins d'indication contraire, les conduits d'air doivent être recouverts d'isolation selon les types et épaisseurs prescrits dans le tableau ci-après, en plus des autres prescriptions.
- .2 Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.

Identification	Code ACIT ou autre	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits à partir de l'extérieur du bâtiment jusqu'à une distance de 3m à l'intérieur du bâtiment.	C-1	oui	50
Transfert d'air à recouvrir d'isolant acoustique interne.			

3.5 CHEMISAGE

- .1 Recouvrir d'un chemisage en membrane autocollante l'isolant de tous les conduits et caissons localisés à l'intérieur des salles de mécanique et autres locaux techniques, incluant l'isolant de tous les conduits et caissons localisés à l'intérieur de la salle des pompes à chaleur.

- .2 Recouvrir d'un chemisage en toile de canevas l'isolant de tous les conduits et caissons intérieurs apparents et localisés à l'extérieur des salles de mécanique et autres locaux techniques.
- .3 Recouvrir également d'un chemisage en toile de canevas toute l'isolation des conduits d'alimentation d'air circulant au-dessus de plafonds suspendus ajourés et grillagés. Voir plans d'architecture.
- .4 Recouvrir d'un chemisage d'aluminium l'isolant de tous les conduits et caissons extérieurs.

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 22 05 00 – Plomberie – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)*
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-04-SI Edition, *Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings* (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
 - .2 *American Society for Testing and Materials International (ASTM)*
 - .1 ASTM B209M-04, *Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate [Metric]*.
 - .2 ASTM C335-04, *Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation*.
 - .3 ASTM C411-04, *Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation*.
 - .4 ASTM C449/C449M-00, *Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement*.
 - .5 ASTM C533-2004, *Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation*.
 - .6 ASTM C547-2003, *Mineral Fiber Pipe Insulation*.
 - .7 ASTM C795-03, *Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel*.
 - .8 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*.
 - .2 CAN/CGSB-51.53-95, *Poly (chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés*.
 - .4 *Ministère de la Justice du Canada (Jus)*
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), ch.33, 1995.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), ch. 33, 1999.
 - .3 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses (LTMD), ch. 34.
-

- .5 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .6 Associations de fabricants
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-01, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702-1997, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
 - .4 CAN/ULC-S702.2-03, *Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines*/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.3 DÉFINITIONS

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité et 01 35 43 - Protection de l'environnement.
- .3 Échantillons :
 - .1 Soumettre aux fins d'approbation, un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge proposé comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif.
 - .1 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
 - .2 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.
- .4 Instructions du fabricant :
 - .1 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Certificats
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions d'installation
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'ŒUVRE :

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

1.7 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.

1.8 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 Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.
- .4 Gestion des déchets d'emballage : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.9 TEMPÉRATURES DE FONCTIONNEMENT

- .1 Les températures d'opération des divers réseaux sont :
 - .1 Condensat et de vidange : 104°C.
 - .2 Vapeur : 176,6°C.

1.10 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Effectuer l'isolation des réseaux suivants selon les températures d'opération indiquées précédemment et les matériaux indiqués à la section 2.
 - .1 Condensat et de vidange
 - .2 Vapeur
 - .3 Cette liste est non limitative et ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de fournir une installation complète et conforme au «Règlement sur l'économie d'énergie dans les nouveaux bâtiments».

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 Fibres minérales
 - .1 Laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier
 - .1 Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
 - .2 Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24°C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C335.

.2 Gaines rigides moulées

.1 Sans enveloppe pare-vapeur

.1 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaines rigides moulées en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.

.1 Gaines en fibres minérales : conformes à la norme ASTM C547.

.2 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C547.

2.3 CIMENT ISOLANT

.1 Ciment d'isolation thermique et de finition

.1 Selon la norme ASTM C449/C449M.

.2 Séchant à l'air, sur laine minérale, selon la norme ASTM C449.

2.4 COLLES, RUBANS ET ATTACHES

.1 Ruban autoadhésif de 100 mm de largeur, ayant un indice de propagation de la flamme de 25 au maximum et un indice de pouvoir fumigène de 50 au maximum.

.2 Colle contact : ignifuge, à prise rapide, ininflammable, servant à coller le matériau calorifuge sur les appareils et les réservoirs, ayant un indice de propagation de la flamme de 15 et un indice de pouvoir fumigène de 0.

.3 Pour calorifuge de type E-5 :

.1 Colle contact : colle à prise rapide servant à sceller les joints transversaux et longitudinaux des calorifuges souples unicellulaires, ayant un indice de propagation de la flamme de 5 et un indice de pouvoir fumigène de 0 Armaflex 520.

.4 Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

.5 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.5 ENDUIT

.1 Type E-5 :

.1 Enduit de finition type WB Armaflex de couleur blanche.

.2 Enduit pare vapeur

.1 Tuyauterie intérieures

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

.2 Tuyauterie extérieures

- .1 Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.
- .2 Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

2.6 CHEMISES

.1 Chemises en toile de canevas

- .1 Toile de coton d'une masse surfacique de 120 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C921.
- .2 Colle calorifuge : compatible avec le calorifuge.

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

3.3 POSE

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
 - .1 Matériels chauds : selon le numéro de code ACIT 1503-H.
 - .2 Matériels froids : selon le numéro de code ACIT 1503-C.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants des matériaux et des appareils/matériels mécaniques et selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.
- .4 Poser le pare vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare vapeur.

.5 Supports et suspensions :

- .1 Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ni aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

- .6 Calorifuge en élastomère : garder les éléments secs en tout temps. Réaliser des joints étanches, à recouvrement selon les instructions du fabricant.

- .7 Prévoir un pare vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.4 POSE DU CALORIFUGE EN ÉLASTOMÈRE

- .1 Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches.

- .2 Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant.

3.5 TABLEAU - CALORIFUGE DES TUYAUTERIES

- .1 À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords.

- .2 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.

- .1 Fixation : ruban disposé à 300 mm d'entraxe.

- .2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.

- .3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H.

- .3 L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.

- .1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.

- .2 Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie/Service	Temp. °C	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Alim.	Jusqu'à 1	de 1 ¼ à 2	de 2 ½ à 4	de 5 à 6	8 et plus
Vapeur	Jusqu'à 175	A-1	38	50	65	75	90	90
Évent de vapeur		A-1		38	38	38	38	38
Retour de condensats	60 - 94	A-1	25	38	38	38	38	38
Retour de condensats sous pression et condensat pompé	Jusqu'à 94	A-1	25	38	38	38	38	38

.4 Finition

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

3.6 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
- .2 Gestion des déchets : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).*
- .2 *American Society for Testing and Materials International, (ASTM).*
 - .1 *ASTM A480/A480M-03c, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.*
 - .2 *ASTM A635/A635M-02, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.*
 - .3 *ASTM A653/A653M-03, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.*
 - .4 *Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.*
- .3 *Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).*
 - .1 *Fiches signalétiques (FS).*
- .4 *National Fire Protection Association (NFPA).*
 - .1 *NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.*
 - .2 *NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.*
 - .3 *NFPA 96-01, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.*
- .5 *Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).*
 - .1 *SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2nd Edition 1995 and Addendum No. 1, 1997.*

- .2 *SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.*
- .3 *SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction 1995, 1st Edition.*
- .6 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques : soumettre, dans le cas des éléments suivants, les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 02 81 00 - Matières dangereuses.
 - .1 Produits d'étanchéité.
 - .2 Ruban d'étanchéité.
 - .3 Joints préfabriqués de marque déposée.
 - .4 Raccords.

1.4 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Concevoir, fabriquer, fournir et installer tous les conduits, gaines, équipements et accessoires requis et/ou montrés sur les dessins.
- .2 Concevoir, fabriquer, fournir et installer les réseaux de conduits selon les critères de conception énoncés à cette section, et dont les performances permettront d'obtenir les résultats également énoncés à cette section.
- .3 Fournir et installer tous les matériaux et les équipements et fournir toute la main-d'œuvre requise afin de réaliser les essais d'étanchéité définis dans la Section 23 05 94 - Essai sous pression des réseaux aérauliques et à cette section
 - .1 Fournir et installer tout le scellement nécessaire afin que les réseaux de conduits soient conformes aux exigences, sceller et tester de nouveau les conduits jusqu'à l'obtention de résultats satisfaisants.

1.5 GÉNÉRALITÉS

- .1 En aucun temps l'un ou l'autre des critères de conception énoncés dans cette section ne pourra être considéré comme restrictif par rapport à un autre ; utiliser le critère de conception le plus restrictif.
 - .2 Les classes de scellement sont définies dans le but d'établir un critère minimum de scellement des conduits ; le sous-traitant doit fournir et installer tous les systèmes de scellement requis de façon à satisfaire aux autres exigences, incluant les exigences des classes d'étanchéité, de façon que les niveaux de fuite permis respectent les classes d'étanchéité indiquées.
-

1.6 COORDINATION

- .1 Les plans indiquent, de façon approximative, l'emplacement et/ou le passage des appareils et des conduits existants ou nouveaux : leur localisation exacte doit être déterminée par le sous-traitant d'après les plans d'architecture, de structure et d'électricité du projet, ainsi que d'après les plans du bâtiment existant et les relevés des lieux effectués par le sous-traitant lors des travaux. Le sous-traitant doit vérifier sur le chantier l'espace disponible avant de soumettre les dessins d'atelier.
- .2 Coordonner l'installation des réseaux de conduits avec tous les éléments architecturaux, structuraux, mécanique et électrique de l'agrandissement et/ou du bâtiment existant et des rénovations du projet. Coordonner plus particulièrement les éléments suivants :
 - .1 Localisation des conduits dans les entreplafonds : prévoir le passage de ces conduits sous les poutres, lorsque nécessaire.
 - .2 Localiser toutes les ouvertures requises dans les éléments structuraux à temps afin de les incorporer aux travaux de structure.
- .3 Le sous-traitant ne pourra pas réclamer de montants supplémentaires pour la réalisation de travaux devant être faits par lui dans le but de coordonner ses besoins à ceux des autres disciplines et/ou des lieux existants. Si des dimensions de conduits doivent être modifiées pour permettre cette coordination, les surfaces nettes des conduits doivent être conservées.
- .4 Le sous-traitant doit exécuter, à ses frais, tous les percements et obturations requis, le démantèlement et la remise en place d'équipement et de systèmes déjà installés afin de coordonner ses travaux avec ceux des autres disciplines.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .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.

1.8 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.

1.9 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en œuvre ou entreposés sur place.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

- .2 Évacuer du chantier les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .4 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément à la Loi canadienne sur la protection de l'environnement, la Loi sur le transport des marchandises dangereuses ainsi qu'à la réglementation régionale et municipale.
- .5 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement.

1.10 PLAN DE GESTION DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR (IAQ)

- .1 Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings under Construction ».

Partie 2 Produits

2.1 CLASSIFICATION DES CONDUITS D'AIR

- .1 La classe de pression statique (Pa) pour la construction des conduits d'air par système est la suivante :

SYSTÈME	AIR EXTÉRIEUR (1)	ALIMENTATION (2)	RETOUR OU ÉVACUATION (3)	ÉVACUATION (4)	CLASSE DE SCÈLEMENT
Tous, sauf ci-après	-500	+1500 / +500	-500	+500	A
Évacuation toilettes	--	--	-500	+500	A
Système salle de mécanique	-500	+500	-500	+500	B
Ventilo-convecteurs	--	+500	-500	--	B

Note 1 : Conduites à partir de la prise d'air extérieur jusqu'au système de ventilation.

Note 2 : Conduites à partir du système de ventilation jusqu'à la grille et/ou diffuseur. Lorsque deux classes sont indiquées, la première s'applique pour la portion de conduite située entre le système de ventilation et l'unité terminale, et la seconde s'applique pour la portion de conduite située entre l'unité terminale et la grille ou le diffuseur.

Note 3 : Conduites à partir de la grille de retour ou d'évacuation, ou tout autre point d'évacuation, jusqu'au ventilateur ou système de ventilation. Lorsque deux classes sont indiquées, la première s'applique pour la portion de conduite située entre la grille et l'unité terminale, et la seconde s'applique pour la portion de conduite située entre l'unité terminale et le ventilateur.

Note 4 : Conduites à partir du ventilateur ou du système de ventilation jusqu'à la sortie à l'extérieur.

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.

Types de conduit	Classes de pression 500 Pa et moins - Ref. SMACNA (positif et négatif)
Conduits rectangulaires	24
Conduits ronds et ovales	12
Conduits soudés	Aucune fuite permise

2.3 CLASSES DE SCCELLEMENT

- .1 Les classes de scellement sont les suivantes :

CLASSES	SCCELLEMENT REQUIS
A	Tous les joints transversaux, les joints longitudinaux, traversées murales, les raccordements et les pénétrations de gaines scellés au moyen d'un produit et d'un ruban d'étanchéité.
B	Tous les joints transversaux et longitudinaux et raccordements scellés au moyen d'un produit d'étanchéité, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments.
C	Tous les joints transversaux et raccordements scellés au moyen de garnitures, d'un produit, d'un ruban d'étanchéité ou d'une combinaison de ces éléments. Joints longitudinaux non scellés.
D	Joints non scellés.

- .2 Les classes de scellement indiquées ci-haut représentent le minimum de scellement exigé du sous-traitant pour toutes les gaines. Ces minimums ne dégagent toutefois pas le sous-traitant de sa responsabilité de fabriquer, fournir et installer toutes les gaines de façon à ne pas dépasser les taux de fuite maximums stipulés à la section 23 05 94. Le sous-traitant devra fournir et installer tout le matériel de scellement nécessaire afin de rencontrer les exigences stipulées dans la présente section et dans la section 23 05 94, et ce, sans rémunération supplémentaire.
- .3 Si de l'opinion du sous-traitant, l'application des classes d'étanchéité définies à cette section implique nécessairement l'utilisation de joints soudés à d'autres endroits, le sous-traitant devra inclure le coût de ces joints soudés au montant de sa soumission originale.

2.4 RACCORDS

- .1 Fabrication : selon la SMACNA.
- .2 Coudes à angle arrondi
- .1 Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard ou à petit rayon, avec déflecteurs simple épaisseur; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.

- .2 Conduits circulaires : coudes à grand rayon coudes 5 pièces; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.
- .3 Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires
 - .1 Conduits rectangulaires égal ou inférieur à 400 mm (largeur): coudes munis de déflecteurs simple ou double épaisseur.
 - .2 Conduits rectangulaires supérieur à 400 mm (largeur): coudes munis de déflecteurs double épaisseur.
 - .3 Non permis sur le réseau de retour ou d'évacuation.
- .4 Raccords de dérivation
 - .1 Conduits principal et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit entrée à 45 degrés sur dérivation.
 - .2 Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
 - .3 Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
 - .4 Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.
 - .5 Dérivations secondaires à entrée à 45° munie d'un registre d'équilibrage monté dans la dérivation principale ou dérivations secondaires à entrée à 90° incluant le registre directionnel et le registre d'équilibrage montés dans la dérivation principale.
- .5 Éléments de transition
 - .1 Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
 - .2 Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.
- .6 Éléments de dévoiement
 - .1 Coudes arrondis selon les indications.
- .7 Déflecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.
 - .1 Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.5 CONDUITS D'AIR

- .1 Généralités
 - .1 Épaisseur : selon les normes de la SMACNA ou comme spécifié.
 - .2 Fabrication : selon les normes de la SMACNA.

-
- .2 Joints : selon les normes de la SMACNA ou faits de joints manufacturés. Les joints à brides manufacturés seront considérés comme ayant une classe de scellement A.
 - .3 Gaines et conduites circulaires et ovales
 - .1 Construction :
 - .1 Conduites et gaines en acier galvanisé G90 : conduit spiral fabriqué en usine avec raccords et accessoires appropriés selon les normes de la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux : jusqu'à 915 mm, joints à manchon avec ruban et scellement. Au-dessus de 915 mm, joints Vanstone :
 - .1 Coudes 90° : en cinq (5) sections au minimum.
 - .2 Raccords d'embranchement : en T conique.
 - .3 Dimensions : les dimensions des gaines montrées aux dessins ont été sélectionnées en fonction des paramètres de vitesse d'air et de perte de pression. Si certaines dimensions de gaines ne sont pas disponibles, sélectionner des dimensions donnant un diamètre équivalent, mais jamais inférieur. Le sous-traitant sera responsable de coordonner les obstructions dans les plafonds, les montées, etc.
 - .4 Les procédures d'essais devront être soumises par le sous-traitant au Représentant du ministère pour vérification avant l'exécution des essais.
 - .4 Conduits rectangulaires
 - .1 Matériaux
 - .1 Acier galvanisé G90 : propre au façonnage de joints à agrafure, selon la norme ASTM A653/A653M.
 - .2 Épaisseur : selon les recommandations de la SMACNA.
 - .2 Fabrication
 - .1 Conduits : fabriqués en usine, spiralés, avec raccords et pièces spéciales assortis, selon la SMACNA.
 - .2 Joints transversaux : soudés préfabriqués, de marque déposée, pour conduits d'air de classes d'étanchéité A et B, selon la SMACNA.
 - .3 Les tiges intérieures de renfort sont interdites, les conduits doivent être conçus avec l'épaisseur requise pour les pressions de conception demandées, et ce sans tige
 - .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 degrés et embranchement cintré à 45 degrés.

.3 Les coudes à angle vif ne sont pas permis.

.4 Application :

.1 Toutes les gaines, à moins d'indication contraire.

2.6 CONDUITS D'AIR EN ALUMINIUM

.1 Matériel

.1 Aluminium : du type 3003-H-14, selon l'ASHRAE.

.2 Épaisseur, fabrication et renforcement : selon l'ASHRAE.

.2 Joints : selon l'ASHRAE, soudés en continu.

.3 Application :

.1 Selon les indications aux plans.

2.7 PROTECTION COUPE-FEU

.1 Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu.

.2 Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

2.8 PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.9 RUBAN D'ÉTANCHÉITÉ

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

2.10 SUPPORTS ET SUSPENSIONS

.1 Supports et suspensions conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

.1 Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.

.1 Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500mm.

- .2 Forme des suspensions : selon l'ASHRAE
- .3 Cornières et tiges de suspension : cornières en acier galvanisé retenues par des tiges en acier galvanisé, selon l'ASHRAE et les indications du tableau ci-après :

Diam. conduits (mm) jusqu'à 750	Diam. cornières (mm) 25 x 25 x 3	Diam. tiges (mm) 6
de 751 à 1050	40 x 40 x 3	6
de 1051 à 1500	40 x 40 x 3	10
de 1501 à 2100	50 x 50 x 3	10
de 2101 à 2400	50 x 50 x 5	10
2401 et plus	50 x 50 x 6	10

- .4 Gainés circulaires : supports conformes à SMACNA en acier galvanisé.
- .5 Dispositifs de fixation des suspensions
- .1 Attachement à la structure :
- .1 Structure de béton : boulon à expansion.
- .2 Structure d'acier : serre manufacturée.
- .6 Espacement maximum des supports : 3 m.
- .7 Fournir et installer tous les éléments structuraux requis (cornières, fer angles) afin d'assujettir les supports à la structure du bâtiment. Recouvrir tous les éléments structuraux d'une couche de peinture riche en zinc, de couleur au choix de l'architecte.
- .8 Tous les supports exposés aux intempéries doivent être galvanisés à chaud après la soudure. Toute la quincaillerie d'attache et de contreventement requise doit être en acier inoxydable.
- .9 Supports pour gaines au toit :
- .1 Tous les supports exposés aux intempéries doivent être galvanisés à chaud après la soudure. Toute la quincaillerie d'attache et de contreventement requise doit être en acier inoxydable.
- .2 Base en caoutchouc entièrement recyclé, 150 mm de largeur x 143 mm de hauteur, résistant au rayon UV, et approuvé pour installation sur tous les type de surface de toiture. Adaptateur et jambe en acier galvanisé à chaud pour accommoder un profilé de 42mm. Charge maximale : 1 330 kg.

Partie 3 Exécution**3.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A, de la norme NFPA 90B, des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .2 Sauf exceptions indiquées, tous les conduits doivent être construits en acier galvanisé G90.
- .3 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 100mm. S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.
- .4 Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.
- .5 Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu.
- .6 Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.
- .7 Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.
- .8 Poser le matériau coupe-feu en évitant de déformer les conduits. L'Entrepreneur général sera responsable de fournir et d'installer tous les scellements pare-feu de la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Le sous-traitant en mécanique devra coordonner ces travaux avec l'Entrepreneur général.

3.2 PROPRETÉ DES CONDUITS

- .1 Les conduits d'air, incluant tous les raccords, doivent être livrés propres au chantier, et avec leurs extrémités scellées temporairement au moyen d'une pellicule plastique autoadhésive (lpde, polyéthylène ou pvc). Ces protections ne doivent être enlevées que sur une extrémité à la fois, lors de leurs raccordements. À la réception de l'ouvrage, les réseaux de conduits doivent être propres et exempts de poussières et de débris. À défaut de se conformer au présent article, les réseaux de conduits devront être nettoyés au complet par un spécialiste en ce domaine, et ce, aux frais du sous-traitant en ventilation.

3.3 SUSPENSIONS

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

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

Diam. des conduits (mm)	Espacement (mm)
jusqu'à 1500	3000
1501 et plus	2500

3.4 CONDUITS ÉTANCHES À L'EAU

- .1 Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :
- .1 Les caissons et les conduits de prises d'air neuf;
 - .2 Les caissons et les conduits d'évacuation d'air;
- .2 Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux.
- .1 Souder les joints transversaux des tôles de fond et latérales.
 - .2 Sceller tous les autres joints au moyen d'un produit de d'étanchéité pour conduits d'air.
- .3 Donner aux dérivations horizontales une pente descendante vers les hottes d'extraction des fumées et des gaz auxquelles elles sont reliées.
- .1 Donner aux conduits collecteurs une pente descendante vers les conduits verticaux principaux auxquels ils sont reliés.

3.5 SCCELLEMENT DES JOINTS

- .1 Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, 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.

3.6 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. Les prescriptions de la présente section et de la section 23 05 94 ont toutefois priorité sur les exigences de la SMACNA.
- .3 Faire les essais en procédant par tronçon.
- .4 Faire les essais préliminaires d'étanchéité (visant à déceler les fuites d'air) selon les instructions, pour vérifier la qualité d'exécution des travaux.
- .5 Ne pas poser d'autres conduits tant que les résultats de ces essais préliminaires ne sont pas satisfaisants.

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
- .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
 - .1 SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 95.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fournir 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 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.
 - .2 Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 02 81 00 - Matières dangereuses. Les fiches doivent indiquer le taux d'émission de COV des adhésifs et des solvants, pendant l'application et la période de cure.
-

-
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .1 Les données techniques 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 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 du fabricant.
 - .6 Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre des exemplaires des rapports de ces inspections.
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX**
- .1 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- 1.5 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 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- Partie 2 Produits**
- 2.1 GÉNÉRALITÉS**
- .1 Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.
- 2.2 MANCHETTES SOUPLES**
- .1 Éléments métalliques d'extrémité : éléments en tôle galvanisée de 0,66 mm d'épaisseur, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.
-

.2 Manchette souple

- .1 Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m³.

2.3 PORTES DE VISITE POUR CONDUITS D'AIR

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

2.4 VANNES DIRECTIONNELLES

- .1 Aubes directionnelles en acier galvanisé de calibre 24, à simple épaisseur et à rayon de 50 mm. Aubes espacées de 38 mm à l'intérieur de rails.

2.5 BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

- .1 Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.
- .2 Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.
- .3 Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.
- .4 Garnitures de montage en néoprène.

2.6 RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOÎTEMENT ONDULÉ

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

Partie 3 Exécution**3.1 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 Manchettes souples :
 - .1 À installer aux endroits suivants :
 - .1 côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air;
 - .2 côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
 - .3 aux endroits indiqués.
 - .2 Longueur des manchettes souples : 100 mm.
 - .3 Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.
 - .4 Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.
 - .5 Lorsque le système fonctionne,
 - .1 les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;
 - .2 la manchette doit avoir un peu de mou.
- .2 Portes de visite et hublots :
 - .1 Dimensions :
 - .1 300 mm x 300 mm dans le cas d'une porte de visite ou selon les indications au plan.
 - .2 les trous de main seront refusés.
 - .3 250 mm x 200 mm dans le cas d'un hublot.
 - .4 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.
 - .3 Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai :
 - .1 Généralités :
 - .1 Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
 - .2 Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
 - .3 Poser des traversées de calorifuge au besoin.
 - .4 Emplacement :
 - .1 Mesure du débit d'air :
 - .1 Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.
 - .2 Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.
 - .3 Sur les conduits principaux et les dérivations principales.
 - .4 Aux endroits indiqués.
 - .2 Mesure de la température
 - .1 Sur les prises d'air neuf.
 - .2 Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par le Représentant du ministère.
 - .3 A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/rafraîchissement d'air.
 - .4 En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.
 - .5 Aux endroits indiqués.
-

- .4 Aubes directionnelles :
 - .1 À installer conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.
 - .2 De plus, tous les coudes des conduits carrés, rectangulaires ou ovales plats qui ne peuvent être construits avec un rayon de courbure intérieur à 1.5 doivent être munis d'aubes directionnelles.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Inspections effectuées 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 acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux ont été réalisés selon les termes du contrat.
 - .2 Services du fabricant assurés sur place : retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
 - .1 Une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires et autres travaux préalables terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
 - .2 Deux fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
 - .3 Une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
 - .4 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant du ministère.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage et aux recommandations du fabricant.
- .2 Une fois les travaux d'installation terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et les barrières de sécurité.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité.
- .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA)*
 - .1 ANSI/NFPA 90A-2002, *Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems*.
 - .2 NFPA 80 Standard for Fire Doors and Other Opening Protectives.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN4-S112-M1990, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
 - .2 CAN4-S112.2-M84, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
 - .3 ULC-S505-1974, *Fusible Links for Fire Protection Service*.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
-

- .2 Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit :
 - .1 Registres coupe-feu;
 - .2 Registres de fumée;
 - .3 Clapets coupe-feu;
 - .4 Servomoteurs;
 - .5 Liens fusibles.
 - .6 Joints de rupture (détails de conception).
- .2 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ

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

1.5 ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
 - .1 Fournir les matériaux/les matériels d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fournir ce qui suit :
 - .1 Six (6) liens fusibles de chaque type.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

- .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 REGISTRES COUPE-FEU

- .1 Registres coupe-feu de type A B C, homologués et portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences du Directeur des services des incendies des Forces canadiennes et de la norme ANSI/NFPA 90A et des autorités compétentes. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN4-S112.
- .2 Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des murs ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.
 - .1 Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu de 1-1/2 heure, à moins d'indications contraires.
- .3 Registres actionnés par lien fusible, avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets ou à enroulement, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.
- .4 Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.
- .5 Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier galvanisé installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.
- .6 Cadres/manchons de traversée en acier galvanisé munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.
- .7 Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés
- .8 Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.
- .9 À moins d'indications contraires, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé *Install Fire Dampers HVAC*, publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.

2.2 REGISTRES DE FUMÉE

- .1 Registres de fumée : les registres de fumée doivent être homologués et porter l'étiquette ULC ou UL.
- .2 Registres d'évacuation des fumées, à action inversée, normalement fermés : type à volets pliants, s'ouvrant par gravité au moment de la détection de fumée et ou commandés à distance par un signal d'alarme actionné par un lien électrothermique, selon les indications; deux joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante.
- .3 Registres coupe-fumée, normalement ouverts : type à volets pliants, se fermant sous l'action d'un lien électrothermique et ou commandés à distance par un signal d'alarme. Des joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante. Des ressorts antagonistes en acier inoxydable, munis de dispositifs de verrouillage, doivent assurer la fermeture complète des registres installés horizontalement dans des conduits verticaux.
- .4 Registres coupe-fumée motorisés : type à volets pliants, normalement ouverts lorsque le réseau est sous tension, et à fermeture automatique sur coupure du courant; les registres et les servomoteurs associés à ces derniers doivent être homologués et porter l'étiquette ULC.
- .5 Liens électrothermiques : à double sensibilité, fondant lorsque la température ambiante atteint 74 degrés Celsius et lorsqu'ils sont soumis à une impulsion électrique extérieure de faible intensité et de courte durée; ces dispositifs doivent être homologués et porter l'étiquette ULC ou UL.

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 appareils conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.
- .2 Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.
- .3 Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.
- .4 Installer une porte de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air. Chaque porte de visite doit avoir une étiquette avec identification « Registre Coupe-Feu ».

- .5 Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.
- .6 Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.
- .7 Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.
- .8 Effectuer les essais selon les prescriptions de la section 01 91 31 – Plan de mise en service.

3.3 INSTRUCTIONS COMPLÉMENTAIRES DE MISE EN SERVICE

- .1 Clapets coupe-feu : homologués et portant l'étiquette ULC; comportement au feu évalué selon la norme CAN4-S112.2.
- .2 Clapets fabriqués en tôle d'acier d'au moins 1.5 mm d'épaisseur, avec isolant sans amiante de 1.6 mm d'épaisseur homologué par les ULC, et articulés sur charnières et goupilles protégées contre la rouille.
- .3 Clapets du type normalement ouvert, se fermant sous l'action d'un lien fusible conforme à la norme ULC-5505 lorsque la température atteint 74 °C ou la valeur indiquée.
- .4 Volet coupe-feu ou coupe-fumée
 - .1 Le sous-traitant doit soumettre un rapport d'installation pour chaque volet coupe-feu conforme aux recommandations du fabricant, aux exigences des documents contractuels, à la NFPA80 et au manuel d'installation et d'opération du fabricant. Une fois le rapport reçu et les travaux complétés, le sous-traitant devra exécuter la liste d'essai demandé dans la NFPA80 devant l'agent de mise en service, et ce, pour chaque volet coupe-feu.
 - .1 Une fois l'installation des volets coupe-feu complétée, un essai opérationnel doit être effectué.
 - .2 Le volet doit être complètement fermé à partir de la position ouverte.
 - .3 Lorsque le volet est muni de détection de fumée, un essai doit être effectué en activant le détecteur conformément à la NFPA72.
 - .4 Dans le cas d'un volet dynamique, vérifier/confirmer que le volet correspond au « velocity rating of the damper listing ».
 - .5 S'assurer qu'il n'y a pas d'obstruction dans le mouvement du volet.
 - .6 S'assurer qu'il y a un plein accès au volet coupe-feu.
 - .7 La température de fonctionnement du fusible doit être conforme à la norme NFPA 90A, standard for installation of air-conditioning and ventilation systems, and ANSI/UL 33, standard for heat responsive links for fire-protection, la température, les classifications et les notes.
 - .8 Une fois les essais complétés, effectuer une inspection visuelle afin de s'assurer qu'il n'y a aucune obstruction.

- .9 Tous les essais doivent être documentés, indiquant la localisation, la date de l'inspection, le nom de l'inspecteur et les déficiences. La documentation doit inclure un espace réservé pour expliquer quand et comment les déficiences ont été corrigées.
 - .10 Le sous-traitant devra prévoir les autocollants sur l'équipement à signer certifiant que la vérification a été effectuée en présence de l'agent de mise en service de l'entrepreneur et le sous-traitant.
- .5 Volet combiné coupe-feu et coupe-fumé
- .1 Le sous-traitant doit soumettre un rapport d'installation pour chaque volet combiné coupe-feu et coupe-fumé conforme aux recommandations du fabricant, aux exigences des documents contractuels, à la NFPA80 et au manuel d'installation et d'opération du fabricant. Une fois le rapport reçu et les travaux complétés, le sous-traitant devra exécuter la liste d'essai demandé dans la NFPA80 devant l'agent de mise en service et ce pour chaque volet coupe-feu.
 - .1 Une fois l'installation des volets combinés coupe-feu et coupe-fumé complétée, un essai opérationnel doit être effectué.
 - .2 Le test doit déterminer que le système a été installé et fonctionne comme prévu.
 - .3 Le test de fonctionnement doit être exécuté lorsque l'unité de ventilation est en mode normal et lorsque la pression statique est au point de consigne.
 - .4 S'assurer qu'il n'y a pas d'obstruction dans le mouvement du volet.
 - .5 S'assurer qu'il y a un plein accès au volet.
 - .6 Le volet dynamique combiné feu et fumé doit rencontrer les exigences d'essai contenu dans le chapitre 6 du NFPA 105, Standard for smoke door assemblies and other opening protectives.
 - .7 Une fois les essais complétés, effectuer une inspection visuelle afin de s'assurer qu'il n'y a aucune obstruction.
 - .8 Tous les essais doivent être documentés, indiquant la localisation, la date de l'inspection, le nom de l'inspecteur et les déficiences. La documentation doit inclure un espace réservé pour expliquer quand et comment les déficiences ont été corrigées.
 - .9 Le sous-traitant devra prévoir les autocollants sur l'équipement à signer certifiant que la vérification a été effectuée en présence de l'agent de mise en service de l'entrepreneur et le sous-traitant.

3.4 NETTOYAGE

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

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité
- .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *Air Conditioning and Mechanical Contractors (AMCA)*
 - .1 AMCA Publication 99-2003, *Standards Handbook*.
 - .2 AMCA 300-1996, *Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans*.
 - .3 AMCA 301-1990, *Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data*.
- .2 *American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers (ASME)*
 - .1 ANSI/AMCA 210-1999, *Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating*.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB 1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).

1.3 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Exigences de performance
 - .1 Les données techniques tirées de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes, ou en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

- .2 Caractéristiques des appareils : débit, pression statique totale, puissance utile en W, rendement, vitesse en tr/min, modèle, dimensions, niveau de puissance acoustique, selon les indications paraissant dans la nomenclature.
- .3 Ventilateurs : équilibrés statiquement et dynamiquement, et construits selon la norme AMCA 99.
- .4 Niveaux sonores : conforme à la norme AMCA 301; essais selon la norme AMCA 300. Les appareils doivent porter l'étiquette de l'AMCA certifiant le niveau sonore.
- .5 Caractéristiques de performance des appareils : établies en fonction des essais effectués selon la norme ANSI/AMCA 210 et ASHRAE 51-99. Les appareils doivent porter l'étiquette d'homologation de l'AMCA, exception faite des ventilateurs hélicoïdes dont le diamètre est inférieur à 300 mm.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier et les fiches techniques requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Fournir les données suivantes :
 - .1 Les courbes caractéristiques des ventilateurs avec indication du point de fonctionnement, de la puissance utile (kW) et du rendement;
 - .2 Le niveau sonore au point de fonctionnement.
- .4 Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Les détails des moteurs, des poulies, des paliers, des arbres,
 - .2 Le rendement minimal possible avec dispositifs de variation de la vitesse.
- .5 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
- .6 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .7 Tous les documents requis pour l'obtention du crédit de mise en service améliorée. Se référer aux sections suivantes :
 - .1 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales
 - .2 01 91 13.13 – Plan de mise en service
 - .3 01 91 31 – Plan de mise en service (MS)
 - .4 01 91 33 – Mise en service (MS) - Formulaires
 - .5 01 91 41 – Mise en service (MS) - Formation

1.5 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 ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement
 - .1 Fournir les matériaux/les matériels d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fournir ce qui suit :
 - .1 Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité;
 - .2 L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;
 - .3 Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

1.7 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits**2.1 VENTILATEURS - GÉNÉRALITÉS**

- .1 Moteurs
 - .1 Selon les prescriptions de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux, et à celles de la présente section.
 - .2 Les moteurs sélectionnés pour des applications d'entraînement à fréquence variable, les moteurs de 50 HP et plus doivent être conformes à la norme NEMA MG1, partie 30.,
 - .3 Tous les moteurs doivent être de très haute efficacité et surpasser la norme CAN/CSA-C390.
 - .4 Moteurs installés en usine.
 - .5 Puissance selon les indications.
- .2 Accessoires et autres éléments : grilles de sécurité aux bouches d'aspiration et ou de refoulement, selon les indications des dessins et les prescriptions du devis, registres et volets à l'aspiration au refoulement, et autres éléments indiqués.
- .3 Roulements : à billes ou à rouleaux pour service intensif, à paliers lubrifiés à la graisse, à rotule, avec joints étanches à l'huile et à la poussière, assurant une durée de vie utile certifiée minimale de 200 000 h, conformément à la norme AFBMA L-50 (AntiFriction Bearing Manufacturers Association). Les caractéristiques et les spécifications des roulements devront être basées sur la vitesse et la puissance maximales des ventilateurs montrés dans les données des catalogues. Les coussinets de type palier-support devront être à une rangée de billes ou à deux rangées de rouleaux cylindriques. Les paliers devront être solidement fixés sur la base du ventilateur.
- .4 Application en usine, avant assemblage des pièces, de peinture primaire de couleur choisie parmi la gamme standard offerte par le fabricant.

- .5 Points d'évacuation ménagés sur la volute, selon les indications fournies.
- .6 Fini des ventilateurs de hotte et de sorbonne :
 - .1 Lorsque demandé, la roue et toutes les surfaces du ventilateur en contact avec l'air évacué seront enduites d'un revêtement anticorrosif à base d'époxy phénolique, c'est-à-dire un composé découlant de la réaction entre un phénol et le formaldéhyde par l'action de la chaleur. Deux couches seront requises.
 - .2 Préparation de surface :
 - .1 Généralités
 - .1 Avant de peindre, toutes les surfaces doivent être libres d'humidité et rigoureusement nettoyées de toutes matières qui pourraient conduire à une défaillance prématurée de la peinture. Les éclaboussures de soudage doivent être enlevées. La méthode de préparation de surface utilisée doit être compatible avec la couche de peinture d'apprêt, comme la méthode suivante :
 - .2 Grenaillage commercial (SSPC-SP6) : après le grenaillage, la surface doit être libre de saleté, d'écailles de laminage, de flux de soudure ou de toutes autres matières étrangères. La rouille devra être enlevée mais une teinte de rouille irrégulière est acceptable, si elle ne peut être enlevée à l'aide d'une brosse métallique.
 - .3 Avant le grenaillage, l'huile et les matières semblables doivent être nettoyées au solvant selon la norme SSPC SP-1.
 - .2 Abrasifs de grenaillage :
 - .1 Les abrasifs de grenaillage doivent être de type «grenailles métalliques» ou d'un type non métallique jetable approuvé, pouvant produire l'état de surface selon les normes spécifiées. Les abrasifs jetables ne doivent pas être réutilisés. La grosseur des particules pour le nettoyage à jet doit permettre de produire une rugosité de surface nettoyée («Anchor Pattern Profile») d'une hauteur de profil qui se situe entre 30 microns et 100 microns.
 - .2 Les abrasifs doivent être secs, propres et libres de tous contaminants.
- .7 Système de lubrification des paliers avec tubes de rallonge lorsque les paliers ne sont pas aisément accessibles.
- .8 Isolation contre les vibrations : conforme à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .9 Manchettes souples : conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

2.2 VENTILATEURS CENTRIFUGES (DLDA, SLSA)

- .1 Roues de ventilateurs :
 - .1 Construction en acier soudé ou en aluminium, selon les indications.
 - .2 La vitesse de régime maximale des ventilateurs centrifuges ne doit pas dépasser 40 % de la vitesse critique initiale.
 - .3 Les roues doivent être munies d'aubes selon les indications.
- .2 Carter
 - .1 Carter en acier façonné en volute, avec cônes d'admission, pour roue de 300 mm de diamètre et plus, et en aluminium pour roue plus petite, avec contreventements et supports soudés.
 - .2 Carter à joint longitudinal ou transversal, avec brides posées sur chaque partie pour permettre le boulonnage, et garnitures d'étanchéité en matériau inoxydable et ininflammable.
 - .3 Portes de visite boulonnées, étanches à l'air, avec poignées.
- .3 Dispositifs de régulation du débit
 - .1 Montage effectué par le fabricant des ventilateurs.
 - .2 Volets réglables, montés à l'aspiration, commandés par un mécanisme central raccordé à chaque volet. Aux extrémités, chaque volet doit être monté sur des paliers en bronze. Sur les ventilateurs DLDO, les volets doivent être couplés pour fonctionner simultanément. Des dispositifs de blocage doivent être prévus aux fins de réglage manuel.
 - .3 Dispositifs de variation de vitesse : se reporter à la section.
- .4 Produit : Voir les plans

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 DES VENTILATEURS

- .1 Installer les ventilateurs selon les indications, y compris les accessoires nécessaires, à savoir des plots de montage souples conformes à la section 23 05 48 - Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques concernant les travaux de CVCA, des conducteurs électriques souples et des manchettes souples conformes à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

- .2 Poser des manchons de raccordement souples sur les conduits d'admission et de refoulement des ventilateurs. S'assurer que les colliers métalliques des raccords sont parallèles et qu'ils possèdent une flexibilité minimale requise entre le conduit d'air et le ventilateur lorsque ce dernier est en marche. Les manchons de raccordement souples ne doivent pas être en tension lorsque le ventilateur est en marche.
- .3 Fournir et installer les poulies et les courroies d'entraînement nécessaires pour permettre l'équilibrage définitif du débit d'air.
- .4 Les paliers et les tubes de rallonge du circuit de lubrification doivent être facilement accessibles.
- .5 Les portes et les panneaux de visite doivent être facilement accessibles.

3.3 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS DE MONTAGE

- .1 Utiliser des boulons d'ancrage de grosseur appropriée afin qu'ils puissent résister aux sollicitations sismiques (vitesse et accélération) précisées à la section.

3.4 NETTOYAGE

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

3.5 MISE EN ROUTE ET MISE EN SERVICE DES APPAREILS

- .1 Le fabricant doit approuver l'installation et superviser la mise en marche des ventilateurs.
- .2 Le fabricant des appareils doit en certifier la performance des ventilateurs installées.
- .3 Le fabricant doit fournir les instructions nécessaires au personnel d'entretien.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
 - .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
 - .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
 - .4 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité
 - .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .6 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 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.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 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);

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

1.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

- .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par ces fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

1.7 ENTRETIEN

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

Partie 2 Produits**2.1 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 Les traversées de cloisons coupe-feu pour les grilles, registres et diffuseurs doivent être munies de manchons en acier fixés à la charpente conformément à la norme NFPA 90A.

2.2 GRILLES ET DIFFUSEURS

- .1 Produits spécifiés : Voir les plans.

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.

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 grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.
 - .2 Fournir et installer tous les fer-angles et toutes les attaches nécessaires en acier de façon que le poids des grilles et diffuseurs de types C et L ne soit pas supporté par le plafond.
 - .3 Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate et les noyer dans des trous fraisés.
 - .4 Prévoir tous les raccords, éléments de transition et tés de plafond suspendu additionnels nécessaires à l'installation et au raccordement des grilles et diffuseurs. Ces raccordements devront être solides et étanches.
 - .5 Coordonner l'installation des grilles et des diffuseurs avec les travaux des autres corps de métier, particulièrement en ce qui a trait aux détails architecturaux de finition et de scellement.
 - .6 Dans les gymnases et autres locaux similaires, utiliser des boulons pour fixer les appareils en place.
 - .7 Dans les gymnases et locaux similaires et aux autres endroits indiqués, munir les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs d'une chaîne de sécurité dissimulée.
-

3.3 NETTOYAGE

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

3.4 MISE EN MARCHE

- .1 Mise en marche assistée par un représentant du manufacturier.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE****.1 Sections connexes**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité
- .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 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.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE**.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.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit :
 - .1 Les caractéristiques de construction.
 - .2 Les types de matériaux;
 - .3 La perte de charge;
-

.2 Échantillons

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

.3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ

- .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 70 12 - Santé et sécurité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION**.1 Emballage, expédition, manutention et déchargement**

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

.2 Gestion et élimination des déchets

- .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

- .1 Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par ces fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et normes en vigueur.

Partie 2 PRODUITS**2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME**

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

2.2 PRISES D'AIR NEUF ET ÉVÉNEMENTS D'ÉQUILIBRAGE FONCTIONNANT PAR GRAVITÉ, À INSTALLER EN TOITURE

- .1 Construction : éléments faits en usine, en acier galvanisé
 - .1 Grillage aviaire : incorporé, fait de fil d'acier galvanisé de 2.7 mm de diamètre, avec mailles de 12 mm.
 - .2 Registres antirefoulement (lorsque prescrit) : à lames montées à l'horizontale
 - .3 Vitesse maximale au point de rétrécissement 3.3 m/s.
 - .4 Perte de charge maximale à la traversée de l'élément : 15 Pa de pression statique.
 - .5 Vitesse maximale dans la zone du registre : 1.5 m/s.
 - .6 Forme : selon les indications.

Partie 3 EXÉCUTION

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les louvres, les prises d'air et les autres événements conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.
- .2 Renforcer et contreventer les éléments selon les indications.
- .3 Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin. Calfeutrer afin d'assurer une bonne étanchéité.

3.3 NETTOYAGE

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

- .2 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .3 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
- .4 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur recyclage.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Les prescriptions de la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux font partie intégrante de la présente section.
- .2 Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
- .4 Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité
- .5 Section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 *American National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA).*
 - .1 ANSI/NFPA 96-04, *Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.*
- .2 *American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).*
 - .1 ASHRAE 52.1-1992, *Gravimetric And Dust Spot for Testing Air-Cleaning Devices Used in Généralités Ventilation for Removing Particulate Matter (ANSI Approved).*
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-115.10-M90, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
 - .2 CAN/CGSB-115.11-M85, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.
 - .3 CAN/CGSB-115.12-M85, Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.
 - .4 CAN/CGSB-115.13-85, Rouleau filtrant automatique.
 - .5 CAN/CGSB-115.14-M91, Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
 - .6 CAN/CGSB-115.15-M91, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
 - .7 CAN/CGSB-115.16-M82, Charbon activé pour l'élimination d'odeurs dans les systèmes de ventilation.
 - .8 CAN/CGSB-115.18-M85, Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
 - .9 CAN/CGSB-115.20-95, Filtre à air à couche filtrante polarisée.

- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 ULC-S111-95, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.
 - .2 ULC-S649-1993, *Exhaust Hoods and Related Controls for Commercial and Institutional Kitchens*.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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.
 - .1 Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .1 Le Représentant du Ministère mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.
 - .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
-

1.4 SANTÉ ET SÉCURITÉ

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
 - .2 Transporter et entreposer les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.6 ENTRETIEN

- .1 Matériaux/Matériels de remplacement :
 - .1 Fournir les matériaux/les matériels d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .2 Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les cadres et les filtres, avec le nom et l'adresse des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces, et les incorporer au manuel d'entretien.
 - .3 Filtres de rechange - En plus des filtres à installer immédiatement avant la réception des ouvrages par le Représentant du Ministère, fournir un (1) jeu de filtres pour chaque filtre individuel ou chaque batterie de filtres installés, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Partie 2 Produits**2.1 GÉNÉRALITÉS**

- .1 Éléments filtrants: conçus pour filtrer de l'air dont le taux d'humidité relative est de 100 % et dont la température se situe entre -40 degrés Celsius et 50 degrés Celsius.
- .2 Nombre de filtres, dimensions et épaisseur des panneaux, dimensions globales de la batterie de filtres, configuration et capacité : selon les indications.
- .3 Perte de charge initiale, perte de charge finale, dimensions et épaisseur des filtres : selon les indications paraissant sur la liste/nomenclature.

2.2 CADRE DE FIXATION

- .1 Cadres : section de support des filtres en acier inoxydable 304, de calibre 16 minimum, de construction en T, rigide, avec joints d'étanchéité entre les cadres et les parois intérieures des caissons et avec crochets de fixation pour maintenir les filtres en place.
- .2 Les cadres doivent être assujettis à l'unité et renforcés de manière convenable avec des éléments additionnels en acier galvanisé si requis. Les crochets de fixation des filtres doivent être en acier inoxydable.
- .3 Orifice de pression différentielle en cuivre allongé jusqu'à l'extérieur du caisson de l'unité en usine.
- .4 Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.

2.3 ACCESSOIRES

- .1 Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.
- .2 Jauge précise à ± 2 %, de marque Dwyer Magnehelic série 2000, installée en usine. Sa capacité doit être de 2 fois la perte de pression maximum des filtres.
- .3 Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux du côté amont et aval de la batterie de filtres.

2.4 FILTRES À CARTOUCHE, EFFICACITÉ DE 30 À 35 %

- .1 Élément filtrant : en fibres de verre, pré moulé, jetable, sous cartouche de matière synthétique.
- .2 Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.
- .3 Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.
- .4 Efficacité
 - .1 Degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique selon la norme ASHRAE 52.1.
 - .2 Pouvoir de rétention moyen de la poussière synthétique de selon la norme ASHRAE 52.1.
- .5 Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

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 - GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.

3.3 ÉLÉMENTS FILTRANTS

- .1 À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.
- .2 À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

3.4 MANOMÈTRES POUR FILTRES À AIR

- .1 Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de pré-filtration, batterie de filtration terminale); le placer à un endroit approprié, d'où il pourra être lu sans difficulté.
- .2 Marquer sur chaque manomètre la valeur de la perte de charge initiale ainsi que la valeur de la perte de charge finale (à capacité d'emmagasinement maximale) recommandée par le fabricant.

3.5 NETTOYAGE

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

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités**.1 Exigences Connexes**

.1 Section 25 05 01 SGE – Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

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

.2 NMF - Niveau moyen de fiabilité, défini par le rapport de la durée de la période d'essai moins tout temps de panne accumulé durant cette période, à la période d'essai.

.3 Temps de panne - Durée pendant laquelle le SGE ne peut remplir toutes ses fonctions en raison d'une anomalie de fonctionnement du matériel qui est sous la responsabilité de l'Entrepreneur du SGE. Le temps de panne est l'intervalle, durant la période d'essai, compris entre le moment où l'Entrepreneur est averti de la défaillance et le moment où le système est remis en état de fonctionnement. Le temps de panne ne comprend pas ce qui suit.

.1 Interruption de l'alimentation principale dépassant la capacité des sources d'alimentation de secours, pourvu :

.1 qu'il y ait eu déclenchement automatique de l'alimentation de secours;

.2 que l'arrêt et le redémarrage automatiques des composants se soient réalisés selon les prescriptions.

.2 Panne d'un lien de communications, pourvu :

.1 que le contrôleur ait fonctionné correctement, automatiquement, en mode autonome;

.2 que la défaillance n'ait pas été causée par un matériel spécifié du SGE.

.3 Panne fonctionnelle résultant d'un capteur ou d'un dispositif d'entrée/sortie individuel, pourvu :

.1 que le système ait enregistré la panne;

.2 que le matériel soit passé en mode de sécurité intégrée;

.3 que le NMF de tous les capteurs d'entrée et de tous les dispositifs de sortie ait été d'au moins 99% durant la période d'essai.

1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

.1 Confirmer auprès du Représentant du Ministère que les critères de calcul et l'intention de la conception sont encore valides.

.2 Le personnel responsable de la mise en service doit être au courant des critères de calcul et de l'intention de la conception et il doit posséder les compétences nécessaires pour les interpréter.

.3 Le nouveau contrôleur doit être compatible avec le système de contrôle existant de marque Reliable Controls.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Rapport final : soumettre le rapport au Représentant du Ministère.
 - .1 Le rapport final doit inclure les valeurs mesurées, les réglages définitifs et les résultats des essais certifiés.
 - .2 Il doit porter les signatures du technicien responsable de la mise en service et du surveillant de la mise en service.
 - .3 Le format du rapport doit être approuvé par le Représentant du Ministère avant le début de la mise en service.
 - .4 Réviser la documentation relative aux ouvrages construits et les rapports de mise en service pour qu'ils reflètent les réglages, les modifications et les changements apportés au SGE durant la mise en service puis les soumettre au Représentant du Ministère conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .5 Recommander des changements additionnels et/ou des modifications utiles pour améliorer la performance, les conditions ambiantes ou la consommation d'énergie.

1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A REMETTRE À L'ACHEVÈMENT DES TRAVAUX

- .1 Soumettre la documentation, les manuels d'exploitation et d'entretien et le plan de formation du personnel d'exploitation et d'entretien à l'examen du Représentant du Ministère avant la réception provisoire, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.6 MISE EN SERVICE

- .1 Effectuer la mise en service conformément à la section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.
- .2 Effectuer la mise en service sous la surveillance du Représentant du Ministère et en présence du Gestionnaire de la mise en service.
- .3 Informer le Représentant du Ministère par écrit, au moins 14 jours avant la mise en service ou avant chaque essai, afin d'obtenir son approbation. Lui soumettre les informations suivantes.
 - .1 Emplacement et partie du système visé par les essais.
 - .2 Procédures d'essai/de mise en service et résultats anticipés.
 - .3 Nom des personnes qui effectueront les essais/la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies détectées puis reprendre les essais en présence du Représentant du Ministère jusqu'à ce que les résultats et la performance soient satisfaisants.
- .5 L'acceptation des résultats des essais ne dégagera pas l'Entrepreneur de sa responsabilité de s'assurer que tous les systèmes sont conformes aux exigences du contrat.
- .6 Charger les logiciels du projet dans le système.
- .7 Effectuer les essais selon les exigences.

1.7 ACHÈVEMENT DE LA MISE EN SERVICE.

- .1 La mise en service sera considérée achevée de manière satisfaisante une fois que les objectifs de la mise en service auront été réalisés puis contrôlés par le Représentant du Ministère.

1.8 DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DÉFINITIF D'ACHÈVEMENT

- .1 Le certificat définitif d'achèvement des travaux ne sera pas délivré tant que l'on n'aura pas reçu l'approbation écrite indiquant que les activités prescrites de mise en service ont été réalisées avec succès, ainsi que la documentation connexe.

Partie 2 Produits**2.1 ÉQUIPEMENT**

- .1 Prévoir une instrumentation suffisante pour la vérification et la mise en service du système installé. Fournir des radiotéléphones.
- .2 Tolérances d'exactitude de l'instrumentation : ordre de grandeur supérieur à celui de l'équipement ou du système mis à l'essai.
- .3 Un laboratoire d'essais indépendant doit certifier l'exactitude du matériel d'essai au plus tard 2 mois avant les essais.
- .4 Les points de mesure doivent être approuvés, facilement accessibles et lisibles.
- .5 Application : conforme aux normes de l'industrie.

Partie 3 Exécution**3.1 PROCÉDURES**

- .1 Soumettre chaque système à un essai indépendant puis en coordination avec les autres systèmes connexes.
- .2 Mettre chaque système en service à l'aide des procédures prescrites par le Gestionnaire de la mise en service.
- .3 Mettre en service les systèmes intégrés, à l'aide des procédures prescrites par le Gestionnaire de la mise en service.
- .4 Corriger les anomalies du logiciel système.
- .5 Pour optimiser le fonctionnement et la performance du système, apporter des réglages fins aux valeurs PID et modifier les logiques de commande selon les besoins.

3.2 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ PRATIQUE

- .1 Essais avant installation
 - .1 Les équipements doivent être soumis à des essais pratiques juste avant d'être installés.
 - .2 Ces essais peuvent être effectués sur place ou sur les lieux de l'Entrepreneur, sous réserve de l'approbation du Représentant du Ministère.
 - .3 Chaque composant principal à l'essai doit être configuré selon la même architecture que le système auquel il est relié. Les principaux composants à essayer comprennent tout le matériel du Centre de contrôle d'ambiance et deux jeux de contrôleurs du bâtiment, y compris l'UCP, les UCL et les UCT du système de gestion de l'énergie.
-

- .4 Équiper chaque contrôleur du bâtiment d'un capteur et d'un dispositif contrôlé de chaque type (entrée analogique, sortie analogique, entrée numérique, sortie numérique).
 - .5 Soumettre également les instruments ci-après à des essais :
 - .1 contacts PD utilisés pour signaler le statut du ventilateur et l'encrassement des filtres.
 - .6 Outre le matériel d'essai, l'Entrepreneur doit fournir ce qui suit : manomètre à tube incliné, micromanomètre numérique, milliampèremètre, source de pression d'air réglable à l'infini entre 0 Pa et 500 Pa, pouvant être maintenue constante à n'importe quel réglage et avec sortie directe vers le milliampèremètre à la source.
 - .7 Après le réglage initial, vérifier le zéro puis l'étendue de mesure par crans de 10 % sur toute la plage, en augmentant et en réduisant la pression.
 - .8 Le Représentant du Ministère doit apposer l'inscription « approuvé pour installation » sur les instruments dont l'écart d'exactitude est d'au plus 0.5 % dans les deux directions.
 - .9 Les transmetteurs qui ont un pourcentage d'erreur supérieur à 5 % seront refusés.
 - .10 Les contacts PD doivent ouvrir et fermer en deçà de 2 % du point de consigne.
- .2 Essais d'achèvement
- .1 Faire les essais d'achèvement après l'installation de chaque partie du système et après l'achèvement des raccordements électriques et mécaniques, afin de vérifier l'installation et le fonctionnement.
 - .2 Les essais d'achèvement doivent comprendre ce qui suit.
 - .1 essai puis étalonnage de tout le matériel local et essai de la fonction autonome de chaque contrôleur;
 - .2 vérification de chaque convertisseur analogique-numérique;
 - .3 essai puis étalonnage de chaque EA à l'aide d'instruments numériques étalonnés;
 - .4 essai de chaque EN pour vérifier les réglages et s'assurer du bon fonctionnement des contacts;
 - .5 essai de chaque SN afin de s'assurer de son bon fonctionnement et de vérifier le retard;
 - .6 essai de chaque SA pour vérifier le fonctionnement des dispositifs contrôlés; vérifier la fermeture et les signaux;
 - .7 essai des logiciels d'exploitation;
 - .8 essai des logiciels d'application; l'Entrepreneur doit fournir des exemples de toutes les procédures d'entrée en communication et de toutes les commandes;
 - .9 vérification de chaque description de logique de commande, y compris celles des programmes d'optimisation de l'énergie;
 - .10 correction des anomalies du logiciel;
 - .11 purge des postes de mesure de débit et de pression statique à l'aide d'une source d'alimentation en air comprimé à 700 kPa.
 - .12 Prévoir une liste de vérification des points sous forme de tableau, et comprenant la désignation des points, l'extension de la désignation, le type de point et l'adresse, les limites hautes et basses, les éléments techniques. Prévoir, sur la liste, un espace réservé au technicien responsable de la mise en service et au Représentant du Ministère. Ce document sera utilisé pour les essais finals avant démarrage.
 - .3 Essais finals avant démarrage : une fois les essais précédents réalisés de manière satisfaisante, faire un essai point par point de tout le système sous la direction du Représentant du Ministère et du Gestionnaire de la mise en service du représentant du Ministère, fournir :
 - .1 deux (2) techniciens pouvant ré-étalonner le matériel et modifier les logiciels sur place;

- .2 un programme quotidien détaillé, indiquant les éléments à essayer et les personnes disponibles pour le faire;
 - .3 l'acceptation, par voie de signature, du Représentant du Ministère sur tous les programmes d'exécution et d'application.
 - .4 la mise en service doit commencer avec les essais finals avant démarrage;
 - .5 dans le cadre de la formation, le personnel d'exploitation et d'entretien doit aider/contribuer/collaborer à la mise en service;
 - .6 la mise en service doit être surveillée par un personnel de supervision compétent et par le Représentant du Ministère.
 - .7 mettre en service les systèmes de sécurité des personnes avant que soient occupées les parties du bâtiment qui sont visées par ces systèmes;
 - .8 faire fonctionner les systèmes aussi longtemps qu'il le faut pour faire la mise en service de tout le projet;
 - .9 surveiller l'avancement des travaux et tenir des dossiers détaillés des activités et des résultats.
- .4 Essais de fonctionnement finals : ces essais visent à démontrer que les fonctions du SGE sont exécutées conformément à toutes les exigences contractuelles.
- .1 Avant de commencer les essais, d'une durée de 30 jours, démontrer que les paramètres d'exploitation (points de consigne, limites des alarmes, fonctionnement des logiciels, séquences de marche, tendances, affichages graphiques, et logiques de commande) ont été mis en oeuvre pour s'assurer que l'installation fonctionne correctement et que l'opérateur est toujours informé en cas de fonctionnement anormal.
 - .1 Toute situation d'alarmes à répétition doit être réglée afin de réduire au maximum le signalement d'alarmes injustifiées ou intempestives.
 - .2 Les essais doivent durer au moins 30 jours consécutifs, à raison de 24 heures par jour.
 - .3 Les essais doivent permettre de démontrer entre autres :
 - .1 le bon fonctionnement de tous les points surveillés et contrôlés;
 - .2 le fonctionnement et la capacité des séquences, des rapports, des algorithmes spéciaux de contrôle, des diagnostics et des logiciels.
 - .4 Le système est accepté :
 - .1 si le fonctionnement du matériel constitutif du système SGE satisfait à l'ensemble des critères de performance; le temps de panne défini à la présente section ne doit pas dépasser la durée admissible calculée pour ce site;
 - .2 si les conditions du contrat ont été satisfaites.
 - .5 Corriger toutes les anomalies au fur et à mesure qu'elles se produisent et avant de reprendre les essais.
- .5 Le Gestionnaire de la mise en service et le Représentant du Ministère doivent vérifier les résultats signalés.

3.3 RÉGLAGES

- .1 Réglages finals : une fois la mise en service achevée et approuvée par le Représentant du Ministère, régler les dispositifs puis les verrouiller à leur position définitive et marquer ces réglages de manière permanente.

3.4 DÉMONSTRATION

- .1 Démontrer au Gestionnaire de la mise en service et au Représentant du Ministère le fonctionnement des systèmes, y compris les séquences de fonctionnement en modes courant et urgent, et en conditions normales et d'urgence, le démarrage, l'arrêt, les verrouillages et les interdictions provoquant l'arrêt, conformément à la section 01 79 00 - Démonstration du fonctionnement des systèmes et formation connexe.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SOMMAIRE

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.2 DÉFINITIONS

- .1 CDL - Logique de commande
- .2 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre au Représentant du Ministère, 30 jours avant la date prévue de commencement de la formation, une proposition de formation accompagnée d'un horaire détaillé, y compris un court aperçu du contenu de chaque volet.
 - .1 La proposition doit comprendre le nom du formateur ainsi que le type d'aides audiovisuelles qui seront utilisées.
 - .2 Elle doit également indiquer la correspondance de cette formation avec les autres programmes de formation en mécanique et en électricité reliés au système SGE.
- .3 Soumettre les rapports de formation au plus tard une semaine après l'achèvement satisfaisant du programme de formation.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les instructeurs doivent être compétents et familiers avec tous les aspects du SGE installé aux termes du présent contrat.
- .2 Le Représentant du Ministère se réserve le droit d'approuver le choix des instructeurs.

1.5 INSTRUCTIONS

- .1 Fournir au personnel désigné l'instruction requise sur le réglage, le fonctionnement, l'entretien et la sécurité du système.
- .2 La formation doit être spécifique au projet.

1.6 DURÉE DE LA FORMATION

- .1 Le nombre de jours d'instruction doit être conforme aux prescriptions de la présente section (1 journée comporte 8 heures; la journée comprend deux pauses de 15 minutes mais exclut l'heure du déjeuner).
-

1.7 MATÉRIEL DE FORMATION

- .1 Fournir les aides audiovisuelles ainsi que le matériel requis pour la formation.
- .2 Fournir, pour chaque stagiaire, un manuel décrivant en détail le contenu de chaque volet du programme de formation.
 - .1 Voir en détail le contenu du manuel afin d'expliquer les différents aspects du fonctionnement et de l'entretien.

1.8 PROGRAMME DE FORMATION

- .1 La formation devra être donnée en une seule séance.
- .2 Formation d'une durée de 2 heures, commençant 2 semaines maximum après l'acceptation du système, à une date convenant à l'Entrepreneur, au Représentant du Ministère et au Gestionnaire de la mise en service de TPSGC.
 - .1 Formation destinée au personnel d'exploitation, du personnel d'entretien et des programmeurs, et portant sur les opérations et les procédures fonctionnelles nécessaires à l'exploitation du système.

1.9 FORMATION ADDITIONNELLE

- .1 Fournir une liste des cours, donnant le titre du cours, la durée et le coût approximatif par personne, par semaine. Noter les cours recommandés pour le personnel de supervision.

1.10 SUIVI DE LA FORMATION

- .1 Le Représentant du Ministère assurera le suivi du programme de formation et il peut en modifier le contenu, l'horaire ou le calendrier.

Partie 2 Produits**2.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.1 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.1 SOMMAIRE**

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Sont applicables à cette Section les dessins et les dispositions générales du contrat, incluant les Conditions générales et les Conditions supplémentaires, ainsi que les Sections de la Division 01.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/The Instrumentation, Systems and Automation Society (ISA).
 - .1 ANSI/ISA 5.5-1985, Graphic Symbols for Process Displays.
- .2 American National Standards Institute (ANSI)/ Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).
 - .1 ANSI/IEEE 260.1-1993, American National Standard Letter Symbols Units of Measurement (SI Units, Customary Inch-Pound Units, and Certain Other Units).
- .3 American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE STD 135-R2001, 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-B-2002, Control Network Protocol Specification.
- .6 Ministère de la Justice Canada (Jus).
 - .1 Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), 1997, ch. 37.
 - .2 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.
- .7 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (AMEEEEC).
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .8 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .9 Transports Canada (TC).
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), ch. 34.

1.3 SIGLES ET ABRÉVIATIONS

- .1 Liste des sigles utilisés dans la section
 - .1 AEL - Niveau moyen d'efficacité (Average Effectiveness Level).
 - .2 EA - Entrée analogique.
 - .3 ACI - Accord sur le commerce extérieur.

- .4 SA - Sortie analogique.
- .5 BACnet - Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments (Building Automation and Control Network).
- .6 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .7 CCA - Centre de contrôle d'ambiance.
- .8 CAO - Conception assistée par ordinateur.
- .9 CDL - Logique de commande (Control Description Logic).
- .10 SC - Schéma de commande.
- .11 COSV - Changement d'état ou de valeur (Change of State or Value).
- .12 CPU - Unité centrale de traitement (Central Processing Unit).
- .13 EN - Entrée numérique.
- .14 SN - Sortie numérique.
- .15 PD - Pression différentielle.
- .16 UCE - Unité de contrôle d'équipement.
- .17 SGE - Système de gestion de l'énergie.
- .18 CVCA - Chauffage, ventilation, conditionnement d'air.
- .19 DI - Dispositif d' interface.
- .20 E/S - Entrée/sortie.
- .21 ISA - Norme ISA (Industry Standard Architecture).
- .22 LAN - Réseau local (Local Area Network).
- .23 UCL - Unité de commande locale.
- .24 UCP - Unité de commande principale.
- .25 ALENA - Accord de libre-échange nord-américain.
- .26 NF - Normalement fermé.
- .27 NO - Normalement ouvert.
- .28 SE - Système d'exploitation.
- .29 O&M - Exploitation et entretien (Operation and Maintenance).
- .30 PT - Poste de travail.
- .31 PC - Ordinateur personnel (Personal Computer).
- .32 ICP - Interface de contrôle de périphérique.
- .33 PCMCIA - Adaptateur d'interface d'ordinateur personnel avec carte mémoire (Personal Computer Micro-Card Interface Adapter).
- .34 PID - Proportionnel, intégral, dérivé.
- .35 RAM - Mémoire vive (Random Access Memory).
- .36 PS - Pression statique.
- .37 ROM - Mémoire morte (Read Only Memory).
- .38 UCT - Unité de commande terminale.
- .39 USB - Bus série universel (Universal Serial Bus).
- .40 ASI - Alimentation sans interruption.
- .41 VAV - Volume d'air variable.

1.4 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
 - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des totaux, des comptes, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
 - .2 Points physiques : entrées ou sorties de matériels raccordés aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actionneurs des robinets ou des registres.
- .2 Désignation du point : composé de deux parties, l'identificateur du point et l'extension du point
 - .1 Identificateur de point : dénomination composée de trois descripteurs : un descripteur de secteur, descripteur de système et un descripteur de point. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères pour chaque identificateur de point. Le système est celui dont fait partie le point.
 - .1 Descripteur de secteur : indique le bâtiment ou la partie du bâtiment où se trouve le point.
 - .2 Descripteur de système : indique le système qui contient le point.
 - .3 Descripteur de point : description d'un point physique ou logique. Pour l'identificateur de point, le secteur, le système et le point seront représentés par une abréviation ou un acronyme. La base de données doit allouer un champ de 25 caractères à chaque identificateur de point.
 - .2 Extension de point : comprend trois champs, un pour chaque descripteur; la forme étendue d'abréviation ou d'acronyme utilisée dans les descripteurs de secteur, de système et de point est placée dans le champ d'extension du point approprié. La base de données doit allouer un champ de 32 caractères à chaque extension de point.
 - .3 Les systèmes bilingues doivent comprendre des champs d'extension d'identificateur de point supplémentaires d'égale capacité pour chaque désignation de point, dans la deuxième langue.
 - .1 Le système doit pouvoir utiliser des chiffres et des caractères lisibles, y compris des espaces vides, des points de ponctuation ou des traits de soulignement pour améliorer la lisibilité des chaînes ci-haut mentionnées.
- .3 Type de point : les points sont classés suivant les objets suivants.
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EN (entrée numérique).
 - .4 SN (sortie numérique).
 - .5 Signaux pulsés.
- .4 Symboles et abréviations des unités techniques utilisées dans les affichages : conformes à la norme ANSI/ISA S5.5.
 - .1 Sorties sur imprimantes : conformes à la norme ANSI/IEEE 260.1.
 - .2 Se reporter également à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

1.5 DESCRIPTION DU SYSTEME

- .1 Les sections susmentionnées visent la fourniture et l'installation d'une extension entièrement opérationnel d'un SGE existant de marque Reliable controls, y compris ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 contrôleurs du bâtiment;
 - .2 appareils de commande/régulation énumérés dans les tableaux récapitulatifs des points E/S;
 - .3 postes de travail;
 - .4 matériel de communication nécessaire à la transmission des données du SGE;
 - .5 instrumentation locale;
 - .6 matériel et documentation complète;
 - .7 manuels complets d'exploitation et d'entretien, formation sur place des opérateurs, des programmeurs et du personnel d'entretien;
 - .8 formation du personnel;
 - .9 essais de réception, soutien technique durant la mise en service, documentation pertinente complète;
 - .10 coordination de la réalisation du câblage d'interface avec le matériel fourni par d'autres;
 - .11 travaux divers prescrits dans les sections mentionnées en 1.1 et selon les indications.
- .2 Critères de conception
 - .1 Assurer la conception et la fourniture de la totalité des conduits et du câblage reliant entre eux les éléments du système.
 - .2 Fournir un nombre suffisant de contrôleurs de tous types afin de satisfaire aux besoins du projet. Avant que les contrôleurs soient installés, le nombre de points de mesure et leur contenu doivent être examinés par le Représentant du Ministère.
 - .3 L'endroit d'installation des contrôleurs doit être préalablement examiné par le Représentant du Ministère.
 - .4 Le SGE doit être raccordé au secteur et à l'alimentation de secours, selon les indications.
 - .5 L'expression des unités métriques doit être conforme à la norme CAN/CSA Z234.1.
- .3 Langue d'exploitation et d'affichage
 - .1 Prévoir les codes d'accès appropriés pour l'utilisation du système en français.
 - .2 Dans la mesure du possible les informations affichées sur terminal graphique doivent pas être représentées par des symboles linguistiques. Toutes les autres informations doivent être présentées en français.
 - .3 Logiciel de gestion : la base de données de définition des points du système, les additions, les suppressions ou les modifications, les instructions de la boucle de commande, l'utilisation de langage de programmation de haut niveau, l'utilitaire générateur de rapports et les autres utilitaires servant à optimiser le fonctionnement doivent être en français.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A 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 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 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.
- .4 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.
- .5 Permis et droits : selon les conditions générales du contrat.
- .6 Soumettre au Représentant du Ministère un certificat de réception émis par l'autorité compétente.
- .7 Dispositifs existants destinés à être réutilisés : soumettre un rapport d'essai.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Avoir un bureau situé à moins de 50 km du projet, et avoir à son service un personnel qualifié pouvant donner la formation sur le SGE et assurer l'entretien courant et le dépannage du système.
- .2 Fournir un dossier attestant de l'installation avec succès de systèmes informatiques similaires.
- .3 Disposer localement d'un stock de pièces de rechange essentielles et garantir que des pièces de rechange pourront être obtenues pendant au moins 7 ans après désuétude des pièces d'origine.
- .4 Voir à ce qu'un personnel compétent assure une surveillance directe et continue des travaux et assiste aux réunions.
- .5 Santé et sécurité
 - .1 Respecter les règles de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.8 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison du matériel : remettre un calendrier de livraison au Représentant du Ministère dans les 2 semaines après l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Placer tous les matériaux d'emballage en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé dans des bennes appropriées installées sur le chantier aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
 - .6 Manipuler et éliminer les matières dangereuses conformément aux règlements régionaux.
 - .7 Identifier les lieux de stockage des matériaux et des matériels récupérés et les protéger par

- des barrières et des dispositifs de sécurité.
- .8 Veiller à ce que les contenants vides soient scellés et rangés de manière sécuritaire.
- .9 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .10 Plier les feuillets de cerclage en métal et en plastique, les aplatir puis les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

Partie 2 Produits

2.1 ADAPTATEURS

- .1 Prévoir des adaptateurs entre les composants en dimensions métriques et ceux en dimensions impériales.

Partie 3 Exécution

3.1 RECOMMANDATIONS DU FABRICANT

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

3.2 PEINTURAGE

- .1 Effectuer le peinturage conformément à la section 09 91 23 - Peinturage d'intérieur - Travaux à neuf, et aux exigences ci-après.
 - .1 Nettoyer et retoucher les surfaces finies en usine qui ont été éraflées pour qu'elles présentent un fini identique à celui d'origine.
 - .2 Remettre entièrement à neuf les surfaces endommagées pour lesquelles de simples retouches (peinture primaire et peinture de finition) ne suffiront pas.
 - .3 Nettoyer et recouvrir d'une peinture primaire les éléments apparents comme les suspentes, les fixations, les châssis d'appareillages et tous les autres éléments de support.
 - .4 Peindre tout le matériel non fini qui a été installé à l'intérieur, conformément à la norme EEMAC 2Y-1.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 DÉFINITIONS**

- .1 CCA - Centre de contrôle d'ambiance
- .2 PT - Poste de travail
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.02 DOCUMENTS/ ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/ INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, et aux prescriptions de la présente section.
- .2 Soumettre les documents du dossier du projet le manuel d'exploitation et d'entretien au Représentant du Ministère en français et en anglais.
- .3 Fournir des copies électroniques ainsi que des copies papier dans des reliures de 50 mm, à trois anneaux en D.
 - .1 Les reliures ne doivent pas être remplies à plus de 2/3 de leur capacité.
 - .2 Chaque reliure doit comprendre un index de tout le volume.
 - .3 Le contenu de chaque manuel doit être indiqué sur la couverture et sur le dos de la reliure.
 - .4 Chaque manuel doit comporter une table des matières
 - .5 Assembler chaque manuel avant que commence la formation sur le sujet traité, en observant la table des matières. Chaque manuel doit être muni d'onglets.

1.03 DESSINS D'APRÈS EXCUTION

- .1 Fournir un (1) exemplaire des dessins d'atelier détaillés produits. Fournir également :
 - .1 les modifications apportées aux Documents Contractuels de même que les addenda et les dépassements;
 - .2 les modificatifs au câblage des interfaces;
 - .3 le cheminement des canalisations, du câblage et des canalisations pneumatiques de contrôle/commande;
 - .4 l'emplacement des dispositifs illisibles;
 - .5 la liste des messages d'alarme;
 - .6 Les numéros des panneaux de distribution et des disjoncteurs associés aux sources d'alimentation normale/de secours;
 - .7 le nom, l'adresse, le numéro de téléphone de chaque sous-traitant ayant installé du matériel, des représentants locaux des fournisseurs de pièces d'équipement, et ce, pour chaque système;
 - .8 les procédures et les rapports d'essais : fournir les registres des procédures de démarrage, des procédures d'essai, des essais de contrôle et les rapports finals de mise en service, conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service;
 - .9 La conception fondamentale du système de même que toute la documentation sur la configuration du système.

- .2 Soumettre les dessins des ouvrages construits à l'examen final du Consultant.
- .3 Fournir, avant la réception des travaux, 4 copies papier et une 1 copie électronique incorporant les changements apportés durant l'examen final.

1.04 MANUELS D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

- .1 Les manuels d'exploitation et d'entretien (sur support électronique et sur support papier) doivent avoir été conçus spécialement pour le système prescrit et contenir de l'information pertinente au projet seulement; ils doivent couvrir entièrement les sujets dont il est question dans la présente section.
- .2 Fournir 2 jeux complets des manuels d'exploitation et d'entretien, sur support informatique et sur support papier, avant de soumettre le système ou le matériel à des essais.
- .3 Les manuels d'exploitation et d'entretien doivent avoir une portée exhaustive; ils doivent être rédigés dans un langage conçu facile à comprendre par le personnel d'exploitation. La terminologie employée doit être uniforme pour toutes les exigences opérationnelles et fonctionnelles. Ne pas présumer que le personnel d'exploitation possède une connaissance des ordinateurs ou de l'électronique, ou, encore, une connaissance théorique approfondie des systèmes de commande/régulation.
- .4 Les manuels doivent renfermer une description fonctionnelle de ce qui suit :
 - .1 le principe de fonctionnement;
 - .2 la philosophie de conception;
 - .3 les fonctions spécifiques de la philosophie de conception et du système;
 - .4 les détails complets des communications de données, y compris les types et les formats de données, les éléments du traitement et des liaisons des données, les interfaces, les essais automatiques ou manuels de vérification de l'intégrité des liaisons de données;
 - .5 les fonctions du matériel et des logiciels, les interfaces, les caractéristiques des composants, pour les fonctions et les modes de fonctionnement du système;
 - .6 les interactions personne-machine nécessaires pour compléter la description du système; les contraintes de fonctionnement du système, connues ou établies, les procédures actuelles d'exploitation en vue d'un fonctionnement automatique.
- .5 L'information sur le fonctionnement du système doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les procédures à observer étape par étape pour le fonctionnement du système, y compris les interventions requises à chaque poste de travail;
 - .2 le fonctionnement des périphériques, les formats des entrées/sorties;
 - .3 le retour au fonctionnement normal après une urgence, une alarme ou un panne;
 - .4 les instructions détaillées concernant la mise en marche, le fonctionnement du matériel de secours, l'exécution de toutes les fonctions systèmes et de tous les modes d'exploitation, y compris la saisie de chaque commande, de sorte que l'opérateur n'ait qu'à se reporter à ces pages pour connaître ce qu'il doit frapper au clavier pour visualiser une information ou entrer une commande.
- .6 La documentation relative aux logiciels doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les données nécessaires concernant la théorie, la conception, les besoins en interface, les différentes fonctions, y compris les procédures d'essai et de vérification;
 - .2 des descriptions détaillées des capacités des programmes et de leurs conditions d'utilisation;

- .3 les données nécessaires pour permettre la modification, le déplacement et la reprogrammation et pour que les modules des programmes, nouveaux et existants, puissent réagir aux changements des exigences fonctionnelles du système, sans interruption des opérations normales;
- .4 les modules logiciels, le code source avec les annotations requises, les fichiers de code source exempts d'erreurs et prêts au chargement au moyen des périphériques;
- .5 tous les renvois entre les programmes et les liaisons, les échanges de données requis, les listes des sous-programmes nécessaires, les exigences relatives aux fichiers de données, les autres informations nécessaires au chargement, à l'intégration, à l'interfaçage et à l'exécution des programmes;
- .6 les logiciels pilotant chaque contrôleur et la description, dans une section unique, des fonctions et des paramètres communs de tous les contrôleurs.
- .7 Entretien : documenter toutes les procédures d'entretien, y compris l'inspection, l'entretien préventif périodique, le diagnostic des pannes, la réparation ou le remplacement des éléments défectueux, y compris l'étalonnage, l'entretien et la réparation des capteurs, des transmetteurs, des transducteurs, des micrologiciels de l'interface du contrôleur, de même que le diagnostic et la réparation ou le remplacement d'éléments constitutifs du système.
- .8 La documentation relative à la configuration du système doit comprendre ce qui suit :
 - .1 les données concernant les possibilités et les méthodes de planification, de mise en oeuvre, d'enregistrement des modifications du matériel et des logiciels, requises pendant la durée utile du système;
 - .2 les renseignements permettant d'assurer la coordination des changements apportés au matériel et aux logiciels, des changements au format/contenu des liaisons de transmission de données, ou au message, et les changements aux capteurs ou aux instruments, découlant de modifications du système;
- .9 Documentation relative au pupitre de commande de programmeur : fournir une documentation appropriée dans les cas où les tableaux sont indépendants de l'unité de commande principale; fournir également les schémas des interfaces, l'identificateur de signal, les chronogrammes, un listage source détaillé du programme de conduite/programme de traitement approprié.

Partie 2 Produits**2.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.01 SANS OBJET**

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 SOMMAIRE**

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.02 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.1-02, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition), Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.03 DÉFINITIONS

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

1.04 DESCRIPTION DU SYSTÈME

- .1 Langue : fournir des moyens d'identification en français des appareils de commande/régulation.
- .2 Toutes les identifications doivent respecter les normes de l'Université Laval.

1.05 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre, aux fins d'approbation si demandé, au Représentant du Ministère des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées.

Partie 2 Produits**2.01 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 engravées jusqu'à l'âme.
- .2 Dimensions : au moins 25 mm x 67 mm.
- .3 Lettres : noires, d'au moins 7 mm de hauteur.
- .4 Inscriptions : gravées à la machine, indiquant la fonction du tableau.

2.02 PLAQUES D'IDENTIFICATION DE L'INSTRUMENTATION LOCALE

- .1 Les instruments locaux doivent être identifiés à l'aide d'une carte plastifiée retenue par une chaînette.
- .2 Dimensions : au moins 50 mm x 100 mm.
- .3 Lettres : hauteur d'au moins 5 mm, de couleur noire, produites par une imprimante laser.

- .4 Renseignements : désignation et adresse du point de mesure.
- .5 Armoires : les composants intérieurs doivent être identifiés à l'aide de cartes plastifiées indiquant la désignation du point et son adresse.

2.03 PLAQUES D'IDENTIFICATION DES CAPTEURS MONTÉS DANS L'AMBIANCE

- .1 Pour identifier les capteurs montés dans l'ambiance utiliser des étiquettes autocollantes portant la désignation du point.
- .2 L'emplacement des moyens d'identification sera indiqué par le Représentant du Ministère.
- .3 Dimensions des lettres : selon les besoins, mais de manière à être clairement lisibles.

2.04 SIGNALISATION D'AVERTISSEMENT

- .1 Matériel, y compris les moteurs et les démarreurs en commande automatique à distance : fournir des dispositifs de signalisation de couleur orange servant à mettre en garde contre le démarrage automatique du matériel.
- .2 La signalisation doit porter l'inscription « Attention - Sous télécommande automatique », laquelle doit être approuvée par le Représentant du Ministère.

2.05 IDENTIFICATION DU CÂBLAGE

- .1 Fournir et installer des rubans numérotés sur les câbles, aux armoires, aux tableaux, aux boîtes de jonction et de répartition, et aux boîtes de sortie.
- .2 Repérage couleur : conforme à la norme CSA C22.1. Utiliser, pour tout le système, des câbles de communication ayant le même repérage couleur,
- .3 Câblage d'alimentation : les panneaux de disjoncteurs du SGE doivent être identifiés et leurs disjoncteurs individuels doivent être numérotés selon le circuit.

2.06 IDENTIFICATION DES CONDUITS

- .1 Tous les conduits du système SGE doivent être munis d'un repère couleur.
- .2 Les couvercles des boîtes et les raccords et accessoires des conduits doivent être peints à l'avance.
- .3 Repérage : utiliser de la peinture ou du ruban, en bande de 25 mm de largeur, de couleur orange fluorescent.

Partie 3 Exécution

3.01 ÉTIQUETTES ET PLAQUES D'IDENTIFICATION/SIGNALÉTIQUES

- .1 S'assurer que les étiquettes CSA, les plaques d'identification et les plaques signalétiques sont visibles et lisibles en tout temps.

3.02 TABLEAUX EXISTANTS

- .1 Corriger les légendes existantes de manière qu'elles reflètent les changements apportés au système.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 RÉFÉRENCES**

- .1 American National Standards Institute
 - .1 ANSI/ASME B16.22-2013, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressures Fittings.
 - .2 ANSI C2-1990, National Electrical Safety Code.
 - .3 ANSI/NFPA 70-1990, National Electrical Code.
- .2 Groupe CSA
 - .1 CSA C22.1-F12, Trousse qui comprend le Code canadien de l'électricité, Première partie (22e édition), la Norme de sécurité relative aux installations électriques, et le Guide du Code canadien de l'électricité. Modifications pour les provinces les territoires.
 - .2 CAN/CSA-C22.3 numéro 7-F10, Réseaux souterrains.
 - .3 CSA C22.2 numéro 45.1-F07 (C2012), Conduits métalliques rigides en acier pour canalisations électriques.
 - .4 CSA C22.2 No. 56-13, Flexible Metal Conduit and Liquid-Tight Flexible Metal Conduit (Conduits métalliques flexibles et conduits métalliques flexibles étanches aux liquides).
 - .5 CSA C22.2 numéro 83-FM1985 (C2013), Tubes électriques métalliques.
 - .6 CAN/CSA-C22.3 numéro 1-F10, Réseaux aériens.

1.02 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- .1 Matériel électrique
 - .1 Installation des câbles d'alimentation électrique à partir des panneaux de distribution vers les tableaux locaux du SGE; les circuits doivent être réservés exclusivement au matériel du SGE; les disjoncteurs en tableau doivent être étiquetés et les contacts existants doivent être verrouillés. Chaque tableau doit comporter une légende d'identification des différents disjoncteurs.
 - .2 Installation des câbles des fonctions entre les tableaux locaux du SGE et les appareils locaux de commande/régulation.
 - .3 Installation des câbles de télécommunications entre les tableaux locaux du SGE et les postes de travail, y compris le centre de contrôle d'ambiance.
 - .4 Modification des démarreurs existants afin de tenir compte du SGE, selon les indications et selon les rapports récapitulatifs des E/S.
 - .5 Avant le début des travaux, repérage du tracé du câblage de commande/régulation existant, préparation de schémas à jour qui tiennent compte des circuits qui ont été ajoutés ou supprimés, et soumission de ceux-ci à l'approbation du représentant du Ministère. À cet égard, se reporter aux schémas de câblage, lesquels font partie des schémas de régulation.
- .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 de la Division 23.
 - .2 Fourniture des puits thermométriques et des vannes de régulation par l'entrepreneur responsable du SGE, et installation de ces éléments conformément aux prescriptions des sections pertinentes de la Division 23.
 - .3 Installation des postes de régulation du débit d'air, des registres et des autres éléments en tôle, selon les prescriptions pertinentes de la Division 23.

- .3 Construction
 - .1 Tous les travaux de construction métallique nécessaires à l'installation de l'ouvrage.

1.03 QUALIFICATION DU PERSONNEL

- .1 Employer du personnel de supervision qualifié, qui aura les responsabilités suivantes.
 - .1 Diriger et surveiller les travaux sur une base continue.
 - .2 Assister à toutes les réunions locales.

1.04 CONDITIONS EXISTANTES

- .1 Découpage 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

2.01 CÂBLAGE

- .1 Câblage conforme aux exigences de la Division 26.
- .2 Tensions de 70 V et plus : conducteurs en cuivre avec isolant en polyéthylène thermodurcissable réticulé, désignation RW90, tension nominale de 600 V, code de repérage couleur selon la norme CSA 22.1.
- .3 Tensions de moins de 70 V : conducteurs FT6 si non acheminés dans un conduit; dans tous les autres cas, conducteurs FT4.
- .4 Grosseurs
 - .1 Alimentation 120 V : caractéristiques égales ou supérieures à celles du disjoncteur existant; grosseur d'au moins 12.
 - .2 Câbles de commande des neutralisations/interverrouillages des démarreurs, centres de commande de moteurs : toronnés grosseur d'au moins 14.
 - .3 Câbles locaux vers chaque dispositif numérique : conducteurs de grosseur 18 AWG toronnés, en paire torsadée, de grosseur 20 AWG au moins.
 - .4 Entrée et sortie analogiques : conducteur blindé, en cuivre massif, de grosseur 18 au moins toronné, en paire torsadée, de grosseur 20 au moins; conducteurs continus, sans joints.
 - .5 Montages de plus de 4 conducteurs : conducteurs en cuivre massif, de grosseur 22 au moins.
- .5 Terminaisons
 - .1 Connecteurs à vis convenant à la grosseur du conducteur et au nombre de terminaisons prévues.

2.02 CONDUITS

- .1 Conduits conformes aux exigences de la Division 26.
- .2 Tubes électriques métalliques conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83. Tubes métalliques flexibles, étanches aux liquides, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 56. Conduits rigides en acier, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45.1.
- .3 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.
- .4 Armoires : en tôle d'acier, pour montage en saillie, porte sur charnières, serrure à verrou, deux (2) clés, panneau de fixation en métal, perforé. On doit pouvoir utiliser les mêmes clés pour tous les tableaux desservant des fonctions similaires ou pour tous les tableaux faisant partie du contrat, selon ce qu'il a été convenu.
- .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 raccordements 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 degrés.
- .8 Accessoires pour conduits à paroi mince
 - .1 Raccords et accouplements en acier, avec vis de blocage.

2.03 PETIT APPAREILLAGE ET PLAQUES-COUVERCLES

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

2.04 DÉMARREURS, DISPOSITIFS DE COMMANDE/RÉGULATION

- .1 Démarreurs magnétiques pleine tension
 - .1 Boîtier : CSA, type 1, sauf indication contraire.
 - .2 Grosseur, type et caractéristiques nominales selon le moteur.
- .2 Schémas
 - .1 Fournir des exemplaires du schéma de câblage et du schéma de principe. Placer un exemplaire dans le boîtier de chaque démarreur et incorporer les autres au manuel d'E et E.

- .3 Dispositifs de commande/régulation auxiliaires
 - .1 Transformateurs de commande : 60 Hz, tension primaire selon l'alimentation, tension secondaire 120 V, monophasée, puissance apparente (VA) selon la charge; prévoir une marge de 20 %.
 - .2 Contacts auxiliaires : un contact normalement ouvert et un contact normalement fermé, de rechange, en plus des contacts auxiliaires maintenus, selon les indications.
 - .3 Commutateur « Manuel-Arrêt-Automatique » : pour service intense, commandé par levier à bouton.
 - .4 Relais bi-tension : boîtier avec cloison séparant les contacts de relais de l'électro-aimant de manœuvre. Caractéristiques nominales de la bobine excitatrice et des contacts selon les indications.
- .4 Finition des démarreurs
 - .1 Finition extérieure: conforme à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Finition intérieure : couleur blanche.

2.05 SUPPORTS POUR CONDUITS, FIXATIONS, MATÉRIEL

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

Partie 3 Exécution

3.01 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que les étiquettes du fabricant et de la CSA soient visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.

3.02 TUYAUTERIE - INSTALLATIONS MÉCANIQUES

- .1 Installer la tuyauterie de manière qu'elle soit rectiligne, parallèle aux lignes d'implantation du bâtiment et près des murs et des plafonds; prévoir les pentes nécessaires à la libre circulation du fluide véhiculé et à une bonne ventilation du réseau.
- .2 Ébarber les extrémités des tuyaux avant d'assembler ces derniers.
- .3 Les tubes en cuivre ne doivent pas entrer en contact avec des éléments en métaux dissemblables.
- .4 Appliquer un lubrifiant non corrosif ou du ruban téflon sur les filetages mâles.

- .5 Nettoyer les extrémités des tuyaux et des tubes, ainsi que les emboîtements des raccords, dans le cas des assemblages par brasage. Joindre les éléments sans les coincer.
- .6 Utiliser des raccords diélectriques lorsqu'il faut joindre des éléments en métaux dissemblables.
- .7 Manchons
 - .1 Installation
 - .1 Murs en maçonnerie, murs en béton, planchers en béton au sol : les manchons doivent se terminer d'affleurement par rapport à la surface finie.
 - .2 Autres types de planchers : les manchons doivent faire saillie de 25 mm au-dessus du plancher fini.
 - .3 Avant d'installer les manchons, appliquer une généreuse couche de peinture riche en zinc sur les surfaces extérieures apparentes.
 - .2 Calfeutrage
 - .1 Murs de fondation et planchers au-dessous du niveau du sol : mastic ignifuge, hydrofuge, ne durcissant pas.
 - .2 Autres endroits : ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'un dispositif coupe-feu, conformément à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu; le calfeutrage doit permettre le maintien du degré de résistance au feu de l'ouvrage.
 - .3 Manchons installés en vue d'une utilisation future : remplir d'enduit à la chaux ou de tout autre matériau facile à enlever.
 - .4 S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les manchons et les tuyaux ou les tubes en cuivre.
- .8 Essais hydrostatiques
 - .1 Soumettre les réseaux de canalisations qui ont été modifiés aux termes des présents travaux à 1½ fois la pression de service maximale ou à une pression de 860 kPa (selon le cas qui représente la pression la plus élevée) pendant quatre (4) heures, période au cours de laquelle aucune perte de charge ne doit être décelée. Faire une inspection visuelle de chaque raccordement des réseaux de canalisations qui ont été modifiés aux termes des présents travaux.
 - .2 Isoler tout appareil ou élément qui ne peut résister aux pressions d'essai.
- .9 Faire la mise en pression des nouveaux réseaux de manière progressive.

3.03 AUTRES SUPPORTS

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

3.04 RÉSEAU ÉLECTRIQUE - GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser toute l'installation conformément à ce qui suit.
 - .1 Division 26 et prescriptions de la présente section.
 - .2 Code canadien de l'électricité, CSA C22.1.
 - .3 Norme ANSI/NFPA 70.
 - .4 Norme ANSI C2.
- .2 Fermer complètement ou protéger adéquatement le câblage électrique, les plaquettes à bornes et les contacts haute tension au-dessus de 70 V; les identifier correctement afin de prévenir les accidents.

- .3 Sauf indication contraire, faire les installations souterraines conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-C22.3, numéro 7.
- .4 Se conformer aux recommandations des fabricants pour ce qui est de l'entreposage, de la manutention et de l'installation de leur matériel.
- .5 Contrôler les connexions et les raccordements effectués en usine. Au besoin, les resserrer afin d'assurer la continuité électrique.
- .6 Dans la mesure du possible, installer le matériel électrique entre 1000 et 2000 mm au-dessus du niveau du sol fini, près du matériel connexe.
- .7 Durant la construction, protéger adéquatement le matériel sous tension apparent, par exemple les tableaux, les artères et les sorties de câbles, afin d'assurer la sécurité des personnes.
- .8 Protéger les éléments sous tension au moyen de barrières ou d'enveloppes, et les marquer « SOUS TENSION 120 VOLTS » ou de la tension appropriée.
- .9 Installer les conduits et les manchons avant que le béton soit coulé.
- .10 Munir de solins et rendre étanches aux intempéries les traversées de murs et de toits.
- .11 Prendre les arrangements nécessaires pour que les trous, les saignées et les autres moyens soient pratiqués ou prévus, dans les ouvrages de charpente, en vue de l'installation des conduits, des câbles, des boîtes de tirage et des boîtes de sortie.
- .12 Installer avec soin, et le plus près possible des murs ou des plafonds, les câbles, les conduits et les accessoires qui doivent être noyés dans un enduit ou recouverts d'un enduit, de manière à réduire le moins possible l'espace utile des pièces.

3.05 RÉSEAU DE CONDUITS

- .1 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits. Prévoir un réseau de conduits pour relier l'instrumentation locale au centre de commande du SGE. Utiliser des conduits de grosseur appropriée 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.
- .2 Poser 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.
- .3 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de commencer ces travaux. Installer un réseau complet de conduits reliant les tableaux et les dispositifs locaux au centre de commande principal. Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système, selon les prescriptions du devis.
- .4 Laisser un dégagement d'au moins 150 mm entre les canalisations de vapeur ou d'eau chaude et les conduits posés parallèlement à celles-ci; dans le cas des croisements, laisser un dégagement d'au moins 50 mm.
- .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.
- .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 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 installés par d'autres corps de métiers pour supporter des conduits, des câbles ou des chemins de câbles.
- .10 Installer, en vue d'une utilisation future, un fil de tirage en polypropylène dans les conduits.
- .11 Enlever et remplacer les sections de conduits qui sont obstruées.
- .12 Obtenir une autorisation écrite du Représentant du Ministère avant de passer des conduits à travers des éléments de charpente.
- .13 Il est permis d'utiliser les profilés de charpente en acier pour supporter les conduits.
- .14 Dans la mesure du possible, regrouper les conduits en surface ou dans des étriers de suspension.
- .15 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.
- .16 Lorsque la tension est égale ou supérieure à 120 V, faire passer le conducteur de terre dans le conduit.

3.06 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 ce qui suit.
 - .1 Tous les circuits sont continus et exempts de courts-circuits ou de défauts à la terre.
 - .2 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.

3.07 PETIT APPAREILLAGE, PLAQUES-COUVERCLES

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

3.08 DÉMARREURS ET DISPOSITIFS DE COMMANDE

- .1 Selon les indications, installer les démarreurs et les dispositifs de commande et faire les connexions à l'alimentation et aux circuits de commande.
- .2 Installer des dispositifs appropriés de protection contre les surintensités.
- .3 Identifier chaque fil et chaque borne de raccordement externe à l'aide d'un numéro permanent correspondant à celui figurant sur le schéma de câblage.
- .4 Contrôle fonctionnel
 - .1 Actionner les interrupteurs, les commutateurs, les contacts et autres dispositifs de commande afin de vérifier leur fonctionnement.
 - .2 Réaliser les séquences marche-arrêt des contacteurs et des relais.
 - .3 S'assurer que les commandes de séquences d'interverrouillage, de même que les démarreurs et le matériel connexes et les dispositifs de commande auxiliaires fonctionnent suivant les prescriptions.

3.09 MISE À LA TERRE

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

3.10 ESSAIS

- .1 Généralités
 - .1 Effectuer les essais ci-après, en sus des essais prescrits à la section 25 08 20 - SGE - Garantie et maintenance.
 - .2 Donner un préavis écrit 14 jours avant de faire les essais prévus.
 - .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère et de l'autorité compétente.
 - .4 Dissimuler les ouvrages qui doivent l'être seulement lorsque les résultats des essais sont satisfaisants.
 - .5 Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit des résultats des essais.
 - .6 Essais préliminaires
 - .1 Effectuer les essais préliminaires selon les instructions reçues, afin de vérifier si l'installation est conforme aux prescriptions.
 - .2 Faire les changements, les réglages et les remplacements nécessaires.
 - .3 Essais de résistance d'isolement
 - .1 Mesurer la résistance des circuits, des artères et du matériel de 120 à 600 V à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V. La résistance à la terre, avant mise sous tension, doit être supérieure à celle exigée par le code de l'électricité pertinent.
 - .2 Vérifier la résistance d'isolement entre les conducteurs et la terre. Le réseau de terre doit présenter une efficacité satisfaisant au Représentant du Ministère et à l'autorité compétente.

3.11 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Se reporter à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 SOMMAIRE**

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
- .2 Références.
 - .1 Code canadien du travail (L.R. 1985, ch. L-2)/Partie I - Relations du travail.
 - .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA Z204-F94 (C1999), Lignes directrices pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureaux.

1.02 DÉFINITIONS

- .1 CB - Contrôleur du bâtiment.
- .2 PT - Poste de travail.
- .3 Liste des sigles et des définitions : se reporter à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.03 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Soumettre un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système au Représentant du Ministère.
- .3 Soumettre des rapports d'inspection détaillés au Représentant du Ministère.
- .4 Soumettre les listes des tâches de maintenance, datées, au Représentant du Ministère et joindre les détails suivants relatifs aux points des capteurs et des sorties comme preuve de la vérification du système :
 - .1 désignation et emplacement du point,
 - .2 type de dispositif et plage de mesure,
 - .3 valeur mesurée,
 - .4 valeur affichée par le système,
 - .5 détails relatifs à l'étalonnage,
 - .6 indications à suivre en cas de réglage,
 - .7 autres actions prises ou recommandées.
- .5 Soumettre un rapport d'analyse du réseau donnant les résultats ainsi que des recommandations détaillées pour corriger les anomalies décelées.
- .6 Dossiers et journaux : conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
 - .1 Tenir sur place un dossier et un journal de chacune des tâches de maintenance sur place.
 - .2 Organiser des dossiers cumulatifs établis par ordre chronologique pour chaque composant majeur et pour l'ensemble du SGE.
 - .3 Une fois l'inspection terminée, soumettre au Représentant du Ministère les dossiers indiquant que la maintenance programmée et la maintenance systématique ont été effectuées.

- .7 Reviser et soumettre au Représentant du Ministère, conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, la documentation et les rapports de mise en service, lesquels doivent refléter les modifications, les changements et les réglages apportés au SGE pendant la durée de la garantie.

1.04 ENTRETIEN DURANT LA GARANTIE

- .1 Fournir les services, le matériel et les équipements nécessaires pour assurer la maintenance du système pendant la durée de la garantie. Fournir un calendrier détaillé de maintenance préventive des composants du système conformément aux prescriptions de l'article sur les documents/échantillons à soumettre.
- .2 Dépannage d'urgence
- .1 Une demande de dépannage devra être faite chaque fois que le SGE ne fonctionne pas correctement.
- .2 Pendant la durée du contrat, l'Entrepreneur doit prévoir la disponibilité d'un personnel de maintenance qui pourra intervenir sur les éléments « SENSIBLES », sans frais pour le Maître de l'ouvrage.
- .3 Fournir au Représentant du Ministère un numéro de téléphone permettant de rejoindre en tout temps le personnel de maintenance.
- .4 Ce personnel devra être sur les lieux, prêt à intervenir sur le SGE dans les 2 heures suivant la réception de la demande de dépannage.
- .5 Le dépannage se poursuivra jusqu'à ce que le SGE soit remis en état de fonctionnement normal.
- .3 Fonctionnement : les interventions susmentionnées et toute autre intervention de même nature doivent assurer le séquençage correct du matériel et le fonctionnement satisfaisant du SGE, selon la conception initiale du système et selon les recommandations du fabricant.
- .4 Bordereaux de travail : consigner chaque demande de dépannage sur un formulaire approuvé, qui devra comprendre ce qui suit :
- .1 le numéro de série de l'élément ayant fait l'objet de la demande de dépannage;
- .2 l'endroit où il est installé, la date et l'heure de réception de la demande;
- .3 la nature de la panne ou de l'incident;
- .4 le nom des personnes affectées à l'intervention;
- .5 les instructions quant à l'intervention requise;
- .6 la quantité et le type de matériaux ou de matériels utilisés;
- .7 la date et l'heure du début de l'intervention;
- .8 la date et l'heure de la fin de l'intervention.
- .5 Indiquer par écrit toute modification apportée au système.
- .1 Aucune modification, y compris aux paramètres d'exploitation et aux points de consigne des appareils de commande/régulation, ne pourra être effectuée sans l'autorisation écrite du Représentant du Ministère.

Partie 2 Produits

2.01 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution**3.01 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE**

- .1 Effectuer au moins (3) inspections mineures et une inspection majeure (ou plus si le fabricant l'exige) par année. Remettre au Représentant du Ministère un rapport écrit détaillé de chaque inspection.
- .2 Effectuer les inspections durant les heures normales de travail, entre 08 h et 16 h 30, du lundi au vendredi, sauf les jours fériés.
- .3 Les inspections ci-après constituent une exigence minimale, et leurs résultats ne doivent pas être interprétés comme signifiant un fonctionnement satisfaisant.
 - .1 Tous les étalonnages doivent être effectués à l'aide de matériel d'essai possédant une exactitude certifiée rattachable d'au moins 50 % supérieure à celle de la valeur affichée ou enregistrée du système.
 - .2 Vérifier puis étalonner chaque dispositif d'entrée/sortie sur place conformément au Code canadien du travail, Partie I et à la norme CSA Z204.
 - .3 Fournir des listes datées des tâches de maintenance, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre, comme preuve de l'exécution de la vérification de tout le système.
- .4 Les inspections mineures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter :
 - .1 Contrôles visuels et de fonctionnement, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des tableaux d'interface et des autres tableaux.
 - .2 Au besoin et selon le cas, vérification du ventilateur et remplacement des filtres des contrôleurs.
 - .3 Inspection visuelle pour déceler les anomalies mécaniques et les fuites d'air et s'assurer que les réglages de pression des composants pneumatiques sont corrects.
 - .4 Révision de la performance du système le Représentant du Ministère afin de discuter des changements proposés ou requis.
- .5 Les inspections majeures doivent comprendre ce qui suit, sans toutefois s'y limiter.
 - .1 Inspection mineure.
 - .2 Nettoyage de l'équipement périphérique des postes de travail, des contrôleurs du bâtiment, de l'interface des contrôleurs du bâtiment et des autres tableaux, des surfaces intérieures et extérieures des microprocesseurs.
 - .3 Vérification du signal, de la tension et de l'isolement du système, des contrôleurs du bâtiment, des périphériques, des interfaces et des autres tableaux.
 - .4 Vérifier l'étalonnage/l'exactitude chaque dispositif d'entrée/sortie, et les ré-étalonner ou les remplacer au besoin.
 - .5 Exécution des réglages mécaniques, et maintenance nécessaire des imprimantes.
 - .6 Essai, au besoin, des diagnostics du logiciel du système.
 - .7 Installation des améliorations des logiciels et des micrologiciels afin de s'assurer que les composants fonctionnent selon la dernière révision et qu'ils présentent ainsi le maximum de capacité et de fiabilité.
 - .1 Effectuer des analyses du réseau et présenter un rapport des résultats, conformément à l'article Documents/échantillons à soumettre.
- .6 Corriger les anomalies révélées par les inspections de maintenance et par les contrôles d'ambiance.

- .7 Poursuivre la correction des anomalies et l'optimisation du système.
- .8 Les essais/le contrôle des systèmes sensibles à l'occupation normale et saisonnière des locaux doivent être effectués pendant quatre (4) saisons consécutives, après que l'installation a été réceptionnée, transférée et entièrement occupée.
 - .1 Les systèmes sensibles aux conditions climatiques doivent être soumis à deux essais : lorsque les conditions hivernales, et les conditions estivales, de base, sont presque réalisées.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 SOMMAIRE**

- .1 Exigences Connexes
 - .1 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

1.02 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).
 - .1 ASHRAE 2003, Applications Handbook, SI Edition.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 C22.2 numéro 205-FM1983 (C1999), Appareillage de signalisation.
- .3 Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
 - .1 IEEE C37.90.1-02, Surge Withstand Capabilities (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus.
- .4 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie.
 - .1 MD13800, Systèmes de gestion et de contrôle de l'énergie (SGE), Manuel de conception, septembre 2000, <ftp://ftp.pwgsc.gc.ca/rps/docentre/mechanical/me214-f.pdf>

1.03 DÉFINITIONS

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

1.04 DESCRIPTION

- .1 Un réseau de contrôleurs comportant une (des) UCP ou une (des) UCL doit être fourni conformément au schéma de l'architecture des systèmes; ce réseau devra supporter les systèmes du nouveau bâtiment et les séquences d'opérations connexes définis dans la présente section.
 - .1 Le nombre de contrôleurs fournis doit être suffisant pour respecter l'intention et les exigences de la présente section.
 - .2 Le nombre de contrôleurs et les points auxquels ceux-ci sont associés doivent être approuvés par le Représentant du Ministère lors de l'examen des documents de définition préliminaire.
- .2 Les contrôleurs doivent être des unités de commande autonomes et intelligentes; ils doivent :
 - .1 comporter un microprocesseur programmable, une mémoire rémanente pour le programme, une mémoire RAM et des blocs d'alimentation pour exécuter les fonctions prescrites;
 - .2 être dotés de ports pour une interface de transmission devant assurer la communication avec les réseaux locaux (RL) pour échanger des informations avec les autres contrôleurs;
 - .3 pouvoir être reliés à l'interface opérateur;

- .4 exécuter leurs opérations logiques et leurs opérations de commande avec leurs entrées primaires (entrées ou sorties en interaction directe) connectées directement à leurs borniers d'entrée-sortie ou à leurs dispositifs asservis, sans avoir à interagir avec un autre contrôleur; les entrées secondaires utilisées aux fins de réglage ou de modification d'un point de consigne, telle la température extérieure, peuvent se trouver sur les autres contrôleurs.
 - .1 Les entrées secondaires utilisées pour la réinitialisation, p. ex. la température extérieure, peuvent se trouver sur d'autres contrôleurs.
- .3 L'interface de transmission doit permettre le branchement d'un modem commuté pour l'interconnexion avec les modems distants.
 - .1 Les transmissions doivent se faire via des modems fonctionnant à 56 kbits/s et des lignes de qualité téléphonique.
 - .2 Un modem peut être associé à un seul contrôleur ou à plusieurs.

1.05 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Les contrôleurs doivent pouvoir exécuter les fonctions suivantes :
 - .1 analyse des entrées numériques et analogiques pour détecter les changements de valeurs et traiter les alarmes;
 - .2 commande numérique en tout ou rien des points connectés, y compris les états requis résultants produits par des sorties logiques programmables;
 - .3 régulation analogique à logique programmable (y compris PID), avec zones mortes et alarmes d'écart réglables;
 - .4 commande/régulation des systèmes tel que décrit dans la séquence des opérations;
 - .5 exécution des programmes d'optimisation énumérés dans la présente section.
- .2 Capacité de réserve totale des UCP et des UCL : réserve d'au moins 25 % de chaque type de point, distribuée entre les UCP et les UCL.
- .3 Dispositifs de raccordement et d'interface locaux (DRIL)
 - .1 Les dispositifs de raccordement et d'interface locaux doivent être conformes à la norme CSA C22.2 numéro 205.
 - .2 Les DRIL relient électroniquement les capteurs et les régulateurs à l'unité centrale.
 - .3 Les DRIL doivent comprendre les éléments suivants, sans s'y limiter :
 - .1 microprogrammes ou circuits logiques conçus pour satisfaire aux exigences techniques et fonctionnelles;
 - .2 blocs d'alimentation pour les dispositifs logiques et le matériel connexe sur place;
 - .3 armoires murales verrouillables;
 - .4 matériel et câbles de transmission nécessaires (pour les DRIL externes);
 - .5 en cas de rupture des transmissions entre les DRIL et l'unité centrale, ou de panne de cette dernière, les systèmes commandés doivent demeurer ou passer en mode « sécurité intégrée »;
 - .6 nombre minimum prescrit d'entrées et de sorties analogiques et numériques pour l'interface d'entrée-sortie;
 - .7 bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage.
 - .4 Les interfaces à entrées analogiques doivent :
 - .1 faire la conversion analogique-numérique avec une définition analogique-numérique de 10 bits;

- .2 pouvoir recevoir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
 - .1 4 à 20 mA;
 - .2 0 à 10 V c.c.;
 - .3 sonde de mesure de température de 100/1000 ohms;
- .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les fluctuations de tension;
- .4 affaiblir les signaux de plus de 60 dB à 60 Hz en mode commun;
- .5 être dotées au besoin de résistances chutrices de précision certifiée complétant la précision prescrite des capteurs et des émetteurs.
- .5 Les interfaces à sorties analogiques doivent :
 - .1 convertir les signaux numériques transmis par l'unité centrale en signaux analogiques avec une résolution numérique-analogique de 8 bits;
 - .2 fournir des signaux ayant les caractéristiques suivantes :
 - .1 4 à 20 mA;
 - .2 0 à 10 V c.c.;
 - .3 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension.
- .6 Les interfaces à entrées numériques doivent :
 - .1 pouvoir détecter sûrement les changements d'état des contacts de détection de champs et transmettre le résultat au contrôleur;
 - .2 être conformes à la norme IEEE C37.90.1 sur la protection contre les variations de tension;
 - .3 pouvoir recevoir des signaux pulsés d'une fréquence pouvant atteindre 2 kHz.
- .7 Les interfaces à sorties numériques doivent :
 - .1 réagir aux signaux de sortie du processeur du contrôleur et les commuter; commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 0.5 A à 24 V c.a.;
 - .2 pouvoir commuter des signaux de sortie pouvant atteindre 5 A à 220 V c.a. au moyen d'un relais d'interface facultatif.
- .4 Les contrôleurs de même que le matériel et le logiciel connexes doivent pouvoir fonctionner correctement dans un milieu où la température peut varier de 0 à 44 degrés Celsius, et l'humidité relative, de 20 % à 90 %, sans condensation.
- .5 Les contrôleurs (UCP, UCL) doivent être montés dans des armoires murales à portes à charnières verrouillables à clé.
 - .1 Le dessus, le dessous ou les côtés de l'armoire doit être dotée d'entrées pour conduits.
 - .2 Les détails de montage des éléments en plafond doivent être approuvés par le Représentant du Ministère.
- .6 Les armoires doivent protéger le matériel contre l'eau pouvant dégoutter du plafond, tout en étant suffisamment aérées pour éviter toute surchauffe à l'intérieur.
- .7 Les raccordements du câblage d'interconnexion doivent protéger contre les surtensions et contre les baisses de tension.

1.06 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - .1 Soumettre les fiches techniques pour chaque produit proposé pour les travaux.

1.07 ENTRETIEN

- .1 Fournir les procédures de maintenance recommandées par les fabricants.

Partie 2 Produits**2.01 UNITÉS DE COMMANDE LOCALES (UCL)**

- .1 Les unités de commande locales (UCL) doivent être conçues pour des fonctions multiples de commande/régulation d'appareils autonomes et d'ensembles d'appareils autonomes de CVCA ou de systèmes hydroniques et de systèmes électriques.
- .2 Les UCL doivent pouvoir commander au moins 4 sorties analogiques, 4 entrées analogiques, 4 entrées numériques et 4 sorties numériques, soit un minimum de 16 points d'E/S.
- .3 Les points de mesure intégrés à un même système de bâtiment doivent résider dans un même contrôleur.
- .4 Les UCL doivent comporter des microprocesseurs capables de prendre en charge le matériel et le logiciel nécessaires pour satisfaire aux exigences prescrites dans l'article précédent, sur les UCP, avec les additions ci-après.
 - .1 Les UCL doivent comporter au moins 2 ports d'interface de connexion à un ordinateur local.
 - .2 Les UCL doivent être conçues de manière que les courts-circuits, les coupures de circuit ou les courts-circuits à la terre à un point d'entrée ou de sortie ne perturbent pas les autres signaux d'entrée ou de sortie.
 - .3 Les UCL doivent être dotées de circuits d'alimentation (70 V et plus) physiquement séparés des circuits logiques à courant continu, afin que la maintenance de l'un ou l'autre type de circuits présente le moins de risques possible pour le technicien et pour le matériel.
 - .4 Les UCL doivent être dotées de blocs d'alimentation pour elles-mêmes et pour le matériel connexe.
 - .5 En cas de rupture des transmissions entre les UCL et l'UCP, ou de panne de cette dernière, les UCL doivent continuer à exécuter leurs fonctions de commande; les contrôleurs qui passent alors en mode de fonctionnement implicite ou qui ne peuvent pas ouvrir ou fermer les positions ne sont pas acceptables.
 - .6 Les UCL doivent être dotées de bornes de raccordement à vis ou embrochables pour le câblage sur place.
- .5 Produit : Les contrôles existants dans le bâtiment sont de la marque Les Contrôles AC, modèle Reliable

2.02 DÉSIGNATIONS ADMISSIBLES POUR LES POINTS

- .1 La désignation des points des contrôleurs (UCP, UCL) doit être conforme à la convention de désignation de points de TPSGC définie à la section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.

Partie 3 Exécution

3.01 EMPLACEMENT

- .1 L'emplacement des contrôleurs doit être approuvé par le Représentant du Ministère.

3.02 INSTALLATION

- .1 Installer les contrôleurs dans des boîtiers sécurisés.
- .2 Fournir l'alimentation électrique de 120 V nécessaire à tout le matériel, à partir des panneaux de dérivation locaux.
- .3 Installer des verrouillages de protection sur les disjoncteurs des panneaux de dérivation.
- .4 Dans le cas où le matériel doit fonctionner en mode de secours et de coordination, le raccorder à une alimentation sans interruption (ASI).

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 SOMMAIRE**

- .1 Sections connexes
 - .1 Section 07 84 00 - Protection coupe-feu.
 - .2 Section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.
 - .3 Section 25 05 01 - SGE - Prescriptions générales.
 - .4 Section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.
 - .5 Section 25 90 01 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
 - .6 Section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .7 Section 26 27 10 - Système de câblage modulaire.
 - .8 Section 26 27 26 - Dispositifs de câblage.

1.02 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI).
 - .1 ANSI C12.7-1993(R1999), Requirements for Watthour Meter Sockets.
 - .2 ANSI/IEEE C57.13-1993, Standard Requirements for Instrument Transformers.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM).
 - .1 ASTM B 148-97(03), Standard Specification for Aluminum-Bronze Sand Castings.
- .3 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA).
 - .1 NEMA 250-03, Enclosures for Electrical Equipment (1000 Volts Maximum).
- .4 Air Movement and Control Association, Inc. (AMCA).
 - .1 AMCA Standard 500-D-98, Laboratory Method of Testing Dampers For Rating.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA-C22.1SB-F02, Code canadien de l'électricité, Première partie (19e édition) Norme de sécurité relative aux installations électriques.

1.03 DÉFINITIONS

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

1.04 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis ainsi que les instructions d'installation du fabricant conformément à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.
- .2 Instructions du fabricant
 - .1 Soumettre les instructions d'installation du fabricant pour tous les appareils et dispositifs prescrits.

1.05 CONDITIONS EXISTANTES

- .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 matériaux enlevés qui ne peuvent être récupérés.

Partie 2 Produits**2.01 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.
- .3 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température entre 0 et 32 degrés Celsius et taux d'humidité relative entre 10 % et 90 % (sans condensation).
- .4 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et être munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .5 Les transmetteurs et les capteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes, notamment d'émetteurs-récepteurs portatifs.
- .6 Les facteurs tels l'hystérésis, le temps de relaxation, les limites maximales et minimales doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des dispositifs de commande/régulation.
- .7 Pour les installations extérieures, les boîtiers utilisés doivent être étanches et du type NEMA 4.
- .8 Étendue de mesure : notamment pour la température, le taux d'humidité et la pression, selon le rapport récapitulatif des E/S contenue dans la section 25 90 01 - SGE Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

2.02 SONDES DE TEMPÉRATURE DE PIÈCE

- .1 Munies d'un élément thermistor variant avec la température.
- .2 Plage de mesure : 4 à 37 °C.
- .3 Précision : ± 0.2 °C.
- .4 Dans un boîtier exécutif, ventilé.

2.03 TRANSDUCTEURS DE PRESSION STATIQUE ET DIFFÉRENTIELLE (AIR – PIÈCES OU CONDUITS)

- .1 Capteur omnidirectionnel avec plage appropriée à la lecture prévue, et compensé pour la température.
- .2 Précision : 2 pourcent de la pleine échelle avec répétabilité de 0.5 pourcent.
- .3 Sortie : 4 à 20 mA ou 0-10 VDC.
- .4 Plage pour pression statique dans les conduits : 0 à 1240 Pa (0- à 5-pouces CE).
- .5 Affichage digitale.
- .6 Produits acceptables :
 1. Setra;
 2. Vaisala;
 3. Mamac;
 4. KMC;
 5. Ashcroft.

6. Matériaux ou produits de remplacement : approuvés par addenda conformément aux Instructions aux soumissionnaires.

2.04 RELAIS ÉLECTROMÉCANIQUES

- .1 Caractéristiques
 - .1 Relais double tension, inverseurs, bipolaires, enfichables, avec embase de raccordement.
 - .2 Bobines convenant à une tension nominale de 24 V en c.c. (Prévoir un transformateur dans le cas de tensions autres.)
 - .3 Contacts convenant à un courant d'une intensité de 5 A sous une tension de 120 V en c.a.
 - .4 Voyants d'état.

2.05 TRANSDUCTEURS DE COURANT

- .1 Caractéristiques
- .2 Appareils combinés (capteur/transducteur) servant à mesurer le courant de secteur et à le convertir en un signal proportionnel compris à l'intérieur de l'une des plages suivantes :
 - .1 4-20 mA en c.c.;
 - .2 0-1 V en c.c.;
 - .3 0-10 V en c.c.;
 - .4 0-20 V en c.c.
- .3 Insensibilité aux fréquences comprises entre 10 et 80 Hz.
- .4 Précision de l'ordre de 0.5 de la pleine échelle.
- .5 Dispositifs intégrés de réglage du zéro et de l'étendue de mesure. Étendue de mesure réglable sur place selon les caractéristiques des moteurs.
- .6 Supports réglables pour un montage sûr et rigide à l'intérieur du centre de commande des moteurs.

2.06 POSITIONNEURS ÉLECTRONIQUES DE REGISTRES DE COMMANDE

- .1 Caractéristiques
 - .1 Positionneurs du type à montage direct, à action proportionnelle, selon les indications.
 - .2 Positionneurs à ressort de rappel permettant l'ouverture ou la fermeture du registre au repos aux fins de sécurité malgré défaillance, selon les indications.
 - .3 Puissance suffisante pour permettre le réglage des registres sous pression de service maximale et sous pression dynamique de d'ouverture/de fermeture, la plus élevée de ces valeurs étant retenue aux fins de calcul.
 - .4 Alimentation électrique d'au plus 5 VA sous une tension de 24 V en c.a.
 - .5 Plage de fonctionnement de 0 à 10 V en c.c. ou de 4 à 20 mA en c.c.
 - .6 Dans le cas des boîtes VAV, des positionneurs modulateurs peuvent être utilisés.
 - .7 Temps de réponse entre la position entièrement ouverte et la position entièrement fermée inférieur à 120 secondes.

2.07 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

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

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

- .3 Une seule clé de verrouillage pour l'ensemble des tableaux.

2.08 CÂBLAGE

- .1 Selon la section 26 27 10 - Système de câblage modulaire and 26 27 26 - Dispositifs de câblage.
- .2 Câblage FT6 pour une tension inférieure à 70 V, lorsque les câbles ne sont pas installés en canalisation, et câblage FT4 dans tous les autres cas.
- .3 Le câblage ne doit pas comporter d'épissures.
- .4 Grosseur
 - .1 Câbles d'alimentation de l'instrumentation locale numérique, de grosseur 18 AWG (paires torsadées).
 - .2 Câbles d'entrée et de sortie analogiques, en cuivre massif, de grosseur 18 au moins (paires torsadées).

Partie 3 Exécution

3.01 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soient bien visibles et lisibles une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Placer les transmetteurs de température et d'humidité, les transducteurs courant/ pression d'air, les vannes solénoïdes, les régulateurs et les relais dans des boîtiers NEMA I ou dans un autre type de boîtier ou d'enveloppe, selon les besoins des travaux. Protéger contre toute action électrolytique les éléments contigus en matériaux différents.
- .4 Monter les panneaux, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-soutiens ou sur des profilés- consoles.
- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection coupe-feu conforme à la section 07 84 00 - Protection coupe-feu. Assurer et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Réseau électrique
 - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Modifier les démarreurs existants afin de tenir compte du 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 au Représentant du Ministère aux fins d'examen. A 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 - SGE - Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

- .4 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.
- .5 Acheminer le câblage de télécommunications dans des conduits.
 - .1 Prévoir un réseau de conduits pour relier les contrôleurs du bâtiment, les tableaux locaux et les postes de travail.
 - .2 Utiliser des conduits de grosseur appropriée aux conducteurs et permettant l'expansion future du système.
 - .3 Les conduits ne doivent pas être remplis à plus de 40 % de leur capacité.
 - .4 Les dessins de conception ne montrent pas le tracé des conduits.
- .6 Sauf indication contraire ou impossibilité de procéder autrement, ne pas installer de conduits apparents dans les locaux qui seront normalement occupés. Obtenir l'autorisation du Représentant du Ministère avant de commencer ces travaux. Le câblage installé dans des locaux d'installations mécaniques et des locaux de service ainsi que le câblage apparent doit être installé en conduit.

3.02 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Installer les capteurs de manière qu'ils nécessitent le minimum de réglage ou d'étalonnage sur place.
- .2 Les capteurs doivent être facilement accessibles et bien adaptés à chaque destination; on doit pouvoir les enlever facilement, aux fins d'entretien ou de remplacement, sans nécessairement posséder des outils spéciaux ou avoir des connaissances particulières dans le domaine de l'instrumentation.
- .3 Installations en conduit d'air
 - .1 Ne pas monter les capteurs à des endroits, dans un conduit, où l'écoulement de l'air n'est pas suffisamment dynamique.
 - .2 Ne pas les monter là où les vibrations ou la vitesse de l'air dépassent les seuils de tolérance des capteurs.
 - .3 Monter les capteurs moyenneurs de manière qu'ils ne bougent pas.
 - .4 Isoler thermiquement les capteurs de leurs supports pour qu'ils ne mesurent que la température de l'air.

3.03 TABLEAUX DE COMMANDE/RÉGULATION

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

3.04 MANOMETRES « MAGNEHELIC »

- .1 Installer un manomètre « Magnehelic » près de chaque capteur de pression statique associé à un système de ventilation et de chaque capteur de pression due à la vitesse de l'air en conduit, selon les directives du Représentant du Ministère.
- .2 Installer des manomètres « Magnehelic » aux endroits indiqués sur les dessins.

3.05 TRANSDUCTEURS DE COURANT/PRESSION

- .1 Installer un manomètre à la sortie des transducteurs de courant/pression.

3.06 IDENTIFICATION DES ÉLÉMENTS

- .1 Bien identifier l'instrumentation locale conformément à la section 25 05 54 - SGE - Identification du matériel.

3.07 ESSAI ET MISE EN SERVICE

- .1 Étalonner l'instrumentation locale puis la soumettre à des essais afin d'en vérifier la précision et la performance conformément à la section 25 01 11 - SGE - Démarrage, vérification et mise en service.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités**1.01 RÉFÉRENCES**

- .1 Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC)/Direction générale des biens immobiliers/Services d'architecture et de génie
 - .1 MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception, septembre 2000, <ftp://ftp.pwgsc.gc.ca/rps/docentre/mechanical/me214-f.pdf>

1.02 SÉQUENCEMENT

- .1 Le séquençement des opérations des systèmes doit être présenté conformément au document MD13800, Systèmes de contrôle et de gestion de l'énergie (SGE), Manuel de conception.
 - .1 Système de ventilation
- .2 Séquençement des opérations des systèmes conforme aux séquences suivantes :

- .1 Ascenseur 1
 - Le ventilateur de transfert est en fonction en tout temps.
 - Alarme : Haute (85°F) et basse (65°F) température de pièce

- .2 Ascenseur 2
 - Le système fonctionne en tout temps.

À l'arrêt :

- Le ventilateur est à l'arrêt.
- Les registres sont à leur position normale.
 - Prise d'air extérieur (PAE) : Fermé
 - Sortie d'air extérieur (SAE) : Fermé
 - Recirculation : Ouvert

En marche :

- Le ventilateur est mis en marche.
- Sur une demande de refroidissement de la sonde de température de pièce, les registres modulent pour maintenir le point de consigne de pièce, la température minimale d'alimentation est de 55°F;
- Sur une demande de chauffage, le système est en mode recirculation avec 5 % d'air extérieur;
- Une basse limite de gel arrête le système sur une température d'alimentation inférieure à 40°F, cette limite est contournable 5 minutes au démarrage du système via un relais-délais. Le système doit se réarmer automatiquement pendant 3 essais; par la suite, il arrête et nécessite un réarmement manuel.

Alarmes :

- Haute (105°F) et basse (50°F) température;
- Faute du ventilateur;
- Basse limite de gel (après 3 essais).

Partie 2 Produits

2.01 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.01 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE SECTION

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.10-18, Code canadien de l'électricité, Première partie, Norme de sécurité relative aux installations électriques.
 - .2 CAN3-C235-F83 (C2015) - Tensions recommandées pour les réseaux à courant alternatif de 0 à 50 000 V.
- .2 Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)
 - .1 EEMAC 2Y-1-1958, Light Gray Colour for Indoor Switch Gear.
- .3 Conseil du bâtiment durable du Canada – Québec

1.02 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.

1.03 EXIGENCES DE CONCEPTION

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

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

- .2 Les schémas de câblage et les détails de l'installation des appareils doivent indiquer l'emplacement, l'implantation, le tracé et la disposition proposés, les tableaux de contrôle, les accessoires, la tuyauterie, les conduits et tous les autres éléments qui doivent être montrés pour que l'on puisse réaliser une installation coordonnée.
 - .3 Les schémas de câblage doivent indiquer les bornes terminales, le câblage interne de chaque appareil de même que les interconnexions entre les différents appareils.
 - .4 Les dessins doivent indiquer les dégagements nécessaires au fonctionnement, à l'entretien et au remplacement des appareils.
 - .5 Soumettre par envoi de fichier PDF des dessins et des fiches techniques au Représentant du Ministère.
 - .6 Si des changements sont requis, en informer le Représentant du Ministère avant qu'ils soient effectués.
- .3 Contrôle de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .1 Prévoir des appareils et des matériels certifiés CSA.
 - .2 Soumettre les résultats des essais des systèmes et des instruments électriques installés.
 - .3 Permis et droits : selon les conditions du contrat.
 - .4 Une fois les travaux terminés, soumettre un rapport d'équilibrage des charges conformément à l'article ÉQUILIBRAGE DES CHARGES, de la PARTIE 3.
 - .5 Une fois les travaux terminés, soumettre au Représentant du Ministère le certificat de réception délivré par l'autorité compétente.
- .4 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 CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE, de la PARTIE 3, un rapport écrit du fabricant montrant que les travaux sont conformes aux critères spécifiés.

1.05 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
- .2 Les travaux d'électricité doivent être exécutés par des électriciens agréés, qualifiés, par un maître électricien ou par un entrepreneur électricien titulaire d'une licence délivrée par la province dans laquelle les travaux seront exécutés selon les termes de la loi provinciale concernant la formation professionnelle de la main-d'oeuvre.
 - .1 Les employés inscrits à un programme provincial d'apprentissage pourront exécuter des tâches spécifiques s'ils sont sous la surveillance directe d'un électricien agréé qualifié.
 - .2 Tâches permises : selon le degré de formation et selon les aptitudes démontrées pour l'exécution des tâches spécifiques.
- .3 Réunions de chantier
 - .1 Tenir des réunions de chantier.
- .4 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et sécurité professionnelles en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.06 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Calendrier de livraison des matériels : remettre un calendrier de livraison au Représentant du Ministère dans les deux (2) semaines suivant l'attribution du contrat.
- .2 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.07 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 soit familier avec tous les aspects de leur entretien et de leur fonctionnement.

1.08 INSTRUCTIONS D'EXPLOITATION

- .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'exploitation et d'entretien.
- .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.

2 PRODUITS**2.01 MATÉRIAUX/MATÉRIELS**

- .1 Les matériels et les appareils doivent être conformes à la section 01 61 00 - Exigences générales concernant les produits.
- .2 Les matériels et les appareils doivent être certifiés CSA ou autre organisme accrédité.
- .3 Les tableaux de commande/contrôle et les ensembles de composants doivent être assemblés en usine.

2.02 MOTEURS ÉLECTRIQUES, APPAREILS ET COMMANDES/CONTRÔLES

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

2.03 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.

2.04 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Pour désigner les appareils électriques, utiliser des plaques indicatrices et des étiquettes conformes aux prescriptions ci-après :
 - .1 Plaques indicatrices : plaques à graver en plastique lamicoïd de 3 mm d'épaisseur, avec lettres noires gravées sur fond blanc, collées, avec inscriptions en lettres correctement alignées, gravées jusqu'à l'âme de la plaque.
 - .2 Format conforme aux indications du tableau ci-après.

FORMAT DES PLAQUES INDICATRICES

Format 1	10 x 50 mm	1 ligne	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 2	12 x 70 mm	1 ligne	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 3	12 x 70 mm	2 lignes	Lettres de 3 mm de hauteur
Format 4	20 x 90 mm	1 ligne	Lettres de 8 mm de hauteur
Format 5	20 x 90 mm	2 lignes	Lettres de 5 mm de hauteur
Format 6	25 x 100 mm	1 ligne	Lettres de 12 mm de hauteur
Format 7	25 x 100 mm	2 lignes	Lettres de 6 mm de hauteur

- .2 Les inscriptions des plaques indicatrices doivent être approuvées par le Représentant du Ministère avant fabrication.
- .3 Prévoir au moins vingt-cinq (25) lettres par plaque.
- .4 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de jonction doivent indiquer les caractéristiques du réseau et/ou de la tension.
- .5 Les plaques indicatrices des sectionneurs, des démarreurs et des contacteurs doivent indiquer l'appareil commandé et la tension.
- .6 Les plaques indicatrices des coffrets de borniers et des boîtes de tirage doivent indiquer le réseau et la tension.
- .7 Les plaques indicatrices des transformateurs doivent indiquer la puissance ainsi que les tensions primaire et secondaire.

2.05 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, 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 la norme CSA C22.1.
- .4 Utiliser des câbles de communication formés de conducteurs avec repérage couleur uniforme dans tout le réseau.

2.06 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.

	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

2.07 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 matériels électriques à installer à l'extérieur doivent être peints en « vert machine ».
 - .2 Les armoires des appareils de commutation et de distribution installées à l'intérieur doivent être peintes en gris pale selon la norme EEMAC 2Y-1.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Sauf indication contraire, réaliser l'ensemble de l'installation conformément à la norme CSA C22.1.

3.02 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 les matériels installés.

3.03 EMPLACEMENT DES SORTIES ET DES PRISES DE COURANT

- .1 Placer aux endroits indiqués les sorties et les prises de courant conformément à la section 26 05 32 - Boîtes de sortie, de dérivation et accessoires.

- .2 Ne pas installer les sorties et les prises de courant dos à dos dans un mur; laisser un dégagement horizontal d'au moins 150 mm entre les boîtes.
- .3 L'emplacement des sorties et des prises de courant peut être modifié sans frais additionnel ni crédit, à la condition que le déplacement n'excède pas 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.
 - .1 Dans les locaux des installations mécaniques et de la machinerie d'ascenseurs, placer les sectionneurs près des portes, du côté de la poignée.

3.04 HAUTEURS DE MONTAGE

- .1 Sauf indication ou prescription contraire, mesurer la hauteur de montage des matériels 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 les matériels à la hauteur indiquée ci-après.
 - .1 Interrupteurs d'éclairage : Voir légende ou indications aux plans.
 - .2 Prises murales
 - .1 En général : Voir légende ou indications aux plans.
 - .2 Au-dessus de plinthes chauffantes continues : Voir légende ou indications aux plans.
 - .3 Au-dessus d'un plan de travail ou de son dossier : Voir légende ou indications aux plans.
 - .4 Dans les locaux d'installations mécaniques : Voir légende ou indications aux plans.
 - .3 Panneaux de distribution : selon les exigences du Code ou selon les indications.
 - .4 Postes avertisseurs d'incendie : Voir légende ou indications aux plans.
 - .5 Timbres d'alarme incendie : Voir légende ou indications aux plans.

3.05 COORDINATION DES DISPOSITIFS DE PROTECTION

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

3.06 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Équilibrage des charges
 - .1 Mesurer le courant de phase des panneaux de distribution sous charges normales (éclairage) au moment de la réception des travaux. Répartir les connexions des circuits de dérivation de manière à obtenir le meilleur équilibre du courant entre les diverses phases et noter les modifications apportées aux connexions originales.
 - .2 Mesurer les tensions de phase aux appareils et régler les prises des transformateurs pour que la tension obtenue soit à 2 % près de la tension nominale des appareils.

- .3 Une fois les mesures terminées, remettre le rapport d'équilibrage des charges prescrit à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1. Ce rapport doit indiquer les courants de régime sous charges normales relevés sur les phases et les neutres des panneaux de distribution, des transformateurs secs et des centres de commande de moteurs. Préciser l'heure et la date auxquelles chaque charge a été mesurée, ainsi que la tension du circuit au moment des mesures.
- .2 Effectuer les essais des éléments suivants, conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Réseau de distribution d'électricité, y compris le contrôle des phases, de la tension et de la mise à la terre, et l'équilibrage des charges.
 - .2 Circuits provenant des panneaux de dérivation.
 - .3 Système d'éclairage et dispositifs de commande/régulation.
 - .4 Moteurs, appareils de chauffage et dispositifs de commande/régulation connexes, y compris les commandes du fonctionnement séquentiel des systèmes s'il y a lieu.
 - .5 Système d'alarme incendie et réseau de communication.
 - .6 Mesure de la résistance d'isolement
 - .1 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 500 V, la valeur d'isolement des circuits, des câbles de distribution et des appareils d'une tension nominale d'au plus 350 V.
 - .2 Mesurer, à l'aide d'un mégohmmètre de 1000 V, la valeur d'isolement des circuits, des artères et des appareils d'une tension nominale comprise entre 350 V et 600 V.
 - .3 Vérifier la valeur de la résistance à la terre avant de procéder à la mise sous tension.
- .3 Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .4 Fournir les appareils de mesure, les indicateurs, les appareils et le personnel requis pour l'exécution des essais durant la réalisation des travaux et à l'achèvement de ces derniers.
- .5 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉLÉMENTS A SOUMETTRE, de la PARTIE 1.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ, de la PARTIE 1.

3.07 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer et retoucher les surfaces peintes en atelier qui ont été égratignées ou endommagées en cours de transport et d'installation; utiliser une peinture de type et de couleur identiques à la peinture d'origine.

- .2 Nettoyer les crochets, supports, attaches et autres dispositifs de fixation apparents, non galvanisés, et appliquer un apprêt pour les protéger contre la rouille.

3.08 SYSTÈMES DE DISPOSITIFS ANTIVIBRATOIRES ET PARASISMIQUES

- .1 Cette section est un devis de performance portant sur les éléments suivants :
 - .1 Fournir et installer les dispositifs de retenue parasismiques conformes aux normes et codes applicables.
 - .2 Calculs, conception et vérification des dispositifs de retenue parasismiques pour l'ensemble des travaux. Il est obligatoire de mandater un ingénieur à ces fins.
 - .3 Qualifications :
 - .1 L'ingénieur, après nommé « l'ingénieur qualifié » doit être un membre en règle de l'OIQ, spécialisé et reconnu dans le domaine de l'ingénierie de la protection parasismique des systèmes électromécaniques du bâtiment.
 - .2 Fournir, sur demande, le curriculum vitae de l'ingénieur qualifié.
 - .3 Fournir une lettre, en début de projet, certifiant qu'il a été mandaté pour évaluer le risque sismique, concevoir et vérifier le système de protection parasismique requis.
 - .4 Réaliser une évaluation du risque sismique des systèmes électromécaniques du bâtiment par calculs des charges, selon les exigences de la partie 4 du Code de construction du Québec (CCQ).
 - .5 Concevoir un système de protection parasismique conforme aux exigences du CCQ et aux règles de l'art reconnues, telles qu'on les trouve dans la documentation d'ingénierie de l'ASHRAE, de la SMACNA, de la FEMA et des fabricants de dispositifs de protection parasismique tels que Mason, Kinetics, etc.
 - .6 Produire un rapport formel complet portant sur l'évaluation du risque sismique incluant les calculs des charges sismiques et les moyens de les contrer.
 - .7 Produire un devis détaillant le système et les dispositifs de protection parasismique, incluant les types d'ancrages et de contreventements à utiliser ainsi que les endroits où les installer.
 - .8 Donner les instructions requises à l'entrepreneur pour la fourniture et l'installation des dispositifs antivibratoires et parasismiques requis.
 - .9 Vérifier l'installation des dispositifs de parasismiques afin de s'assurer qu'ils correspondent aux exigences de sa conception.
 - .10 Produire un rapport de fin de mandat attestant de la conformité du système de protection parasismique installé à ses exigences et aux exigences du CCQ.
 - .2 Réaliser les travaux de protection parasismique exigés par l'ingénieur qualifié à sa satisfaction.
 - .3 Inclure au montant de la soumission les frais de l'ingénieur qualifié ainsi que le coût de fourniture et d'installation des dispositifs de protection parasismique.

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-C22.2 numéro 18-F98(C2013), Boîtes de sortie, boîtes pour conduits, raccords et accessoires.
 - .2 CSA C22.2 numéro 65-F93(C2013), Connecteurs de fils.
- .2 National Electrical Manufacturers Association (NEMA)

1.02 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Acheminer le câblage métallique inutilisé vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

2 PRODUITS

2.01 MATÉRIELS

- .1 Connecteurs à pression pour câbles, conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre et alliage d'aluminium, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre et en alliage d'aluminium, selon les exigences.
 - .2 Connecteurs d'épissage pour appareils d'éclairage conformes à la norme CSA C22.2 numéro 65, à éléments porteurs de courant en cuivre, de calibre approprié aux conducteurs en cuivre de grosseur 10 AWG ou moins.
 - .3 Connecteurs pour bornes de traversée conformes à la norme EEMAC 1Y-2, aux normes NEMA pertinentes et constitués des éléments suivants :
 - .1 Corps de connecteur et bride de serrage pour conducteur toronné ou rond en cuivre.
 - .2 Bride de serrage pour conducteur toronné ou rond en cuivre.
 - .3 Bride de serrage pour conducteur toronné en aluminium.
 - .4 Boulons de brides de serrage.
 - .5 Boulons pour conducteur en cuivre.
 - .6 Boulons pour conducteur en aluminium.
 - .7 Calibre approprié aux conducteurs, selon les indications.
 - .4 Connecteurs pour conduits flexibles, selon les besoins, conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 18.
-

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Dénuder soigneusement l'extrémité des conducteurs puis, selon le cas :
 - .1 Appliquer une couche de pâte à joint à base de zinc sur les épissures des câbles en aluminium avant de poser les connecteurs.
 - .2 Installer les connecteurs à pression et serrer les vis au moyen d'un outil de compression recommandé par le fabricant. L'installation doit être conforme aux essais de serrage exécutés conformément à la norme CSA C22.2 numéro 65.
 - .3 Poser les connecteurs pour appareils d'éclairage et les serrer. Remettre en place le capuchon isolant.
 - .4 Poser les connecteurs pour bornes de traversée conformément à la norme EEMAC 1Y-2.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 FICHES TECHNIQUES

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

1.02 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

2 PRODUITS

2.01 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 V et 1000 V, et de type RW90 XLPE.

2.02 CÂBLES ARMÉS

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

2.03 CÂBLES TECK 90

- .1 Câbles : conformes à la section 26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Conducteurs :
 - .1 Conducteur de mise à la terre : alliage ACM aluminium, selon les indications.
 - .2 Conducteurs d'alimentation : alliage ACM aluminium, selon les indications, de la grosseur indiquée.
 - .3 Isolant :
 - .1 Caoutchouc éthylène-propylène (EP).
 - .2 Polypropylène réticulé (XLPE).
 - .3 Tension nominale : 1 000 V.
 - .4 Gaine : polychlorure de vinyle.
-

- .5 Armure métallique : feuillard d'acier galvanisé.
- .6 Enveloppe extérieure : en polychlorure de vinyle thermoplastique, conforme aux exigences du Code du bâtiment visant la classe de bâtiment du présent projet.
- .7 Fixations :
 - .1 Brides de fixation à un trou, en acier, pour câbles apparents de 50 mm ou moins. Brides de fixation à deux trous, en acier, pour câbles de plus de 50 mm.
 - .2 Supports en U pour groupes de deux ou de plusieurs câbles, placés selon les indications.
 - .3 Tiges de suspension filetées : 6 mm de diamètre, pour supports en U.
- .8 Connecteurs :
 - .1 Modèles étanches approuvés et convenant aux câbles TECK.

3 EXÉCUTION

3.01 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Exécuter les essais d'isolation à la terre à l'aide de 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.

3.02 INSTALLATION DES CÂBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Les artères d'alimentation parallèles doivent être de la même longueur.
- .2 Acheminer en descente ou en boucles verticales le câblage dissimulé dans les murs, afin de faciliter les travaux ultérieurs. Sauf indication contraire, ne pas acheminer le câblage de bas en haut de même qu'à l'horizontale dans les murs.
- .3 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.**
- .4 Le câblage de commande doit être identifié par des colliers avec numérotation correspondant à la légende des dessins d'atelier.

3.03 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.
 - .2 Dans les canalisations enfouies, selon les indications.

3.04 INSTALLATION DES CÂBLES ARMÉS

- .1 Dans les plafonds suspendus et dans les cloisons sèches, longueur maximale de 5 mètres.
- .2 Autant que possible, grouper les câbles sur des supports en U.

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.
- .5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer aux endroits désignés en vue de leur recyclage.

2 PRODUITS

2.01 SUPPORTS PROFILÉS EN U

- .1 Supports profilés en U, 41 mm x 41 mm, 2.5 mm d'épaisseur, en acier galvanisé (en aluminium à l'intérieur de la serre) pour pose en saillie et pose suspendue.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Assujettir l'équipement aux surfaces en maçonnerie, en céramique et en plâtre, à l'aide de chevilles en nylon.
 - .2 Assujettir l'équipement aux surfaces en béton coulé, à l'aide de chevilles à expansion.
 - .3 Assujettir l'équipement aux murs creux en maçonnerie ou aux plafonds suspendus, à l'aide de boulons à ailettes.
 - .4 Soutenir les conduits ou les câbles par des agrafes, des boulons à ressort et des serre-câbles conçus comme accessoires pour profilés en U.
 - .5 Attacher l'équipement monté en saillie à la structure du bâtiment et non au plafond suspendu. Avant d'installer l'équipement prescrit, s'assurer que la structure est suffisamment robuste pour en soutenir le poids.
-

- .6 Utiliser des feuillards pour assujettir les câbles ou conduits apparents à la charpente ou aux éléments de construction du bâtiment.
 - .1 Feuillards à un trou en 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 de la bâtisse.
 - .8 Pour monter en saillie deux conduits ou plus, utiliser des profilés en U posés à 2 m d'entraxe.
 - .9 Poser des consoles, montures, crochets, brides de serrage et autres types de supports métalliques aux endroits indiqués et là où c'est nécessaire pour supporter les conduits et les câbles.
 - .10 Assurer un support convenable pour les canalisations et les câbles posés verticalement, sans fixation murale, jusqu'à l'équipement.
 - .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 l'équipement installés pour d'autres corps de métier, sauf si on a obtenu la permission de ces derniers et l'approbation du Représentant du Ministère.
 - .13 Installer les attaches et les supports selon les besoins de chaque type d'équipement, de conduit et de câble et selon les recommandations du fabricant.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.10-10, Code canadien de l'électricité, Première partie, 21e édition.

1.02 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant 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/échantillons à soumettre.
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada et dans les provinces.

1.03 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

2 PRODUITS

2.01 BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Construction : coffrets en tôle métallique, à angles soudés, munis d'un couvercle à charnières formé et verrouillable en position fermée.
- .2 Terminaisons : les blocs de connexion doivent correspondre à la grosseur et au nombre de conducteurs d'entrée et de sortie qui y sont raccordés, selon les indications.
- .3 Bornes de réserve : fournir au moins trois (3) bornes ou cosses de réserve pour chaque bloc de connexion ou bloc à bornes conçu pour une intensité nominale inférieure à 400 A.

2.02 BOÎTES 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.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION DES BOÎTES DE RÉPARTITION

- .1 Installer les boîtes de répartition selon les indications, d'aplomb, d'alignement et d'équerre par rapport aux lignes du bâtiment.
- .2 Sauf indication contraire, prolonger les boîtes de répartition sur toute la longueur de l'équipement desservi.

3.02 INSTALLATION DES ARMOIRES ET 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 C22.10-10.

3.03 ÉTIQUETTES D'IDENTIFICATION

- .1 Identification de l'équipement : conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 Étiquettes : de format 2, indiquant le nom du réseau, le courant admissible, la tension et le nombre de phases.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.10-10, Code canadien de l'électricité, Première partie, 21e édition.

1.02 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

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

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

2 PRODUITS

2.01 BOÎTES DE SORTIE ET DE DÉRIVATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Boîtes de dimensions conformes à la norme CSA C22.10-10.
- .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.

2.02 BOÎTES DE SORTIE EN ACIER GALVANISÉ

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

- .4 Boîtes de sortie carrées de 102 mm de côté, ou octogonales, pour sorties d'appareils d'éclairage.
- .5 Cadres de rallonge et cadres de plâtrage, pour montage en affleurement dans les murs en enduit, revêtus de carreaux de céramique.

2.03 BOÎTES DE DÉRIVATION (POUR CONDUITS)

- .1 Boîtes moulées de type FS ou FD en aluminium, avec ouvertures taraudées en usine, et pattes de fixation pour montage en saillie.

2.04 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.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Assujettir les boîtes de façon qu'elles soient supportées indépendamment des conduits qui y sont raccordés.
 - .2 Remplir les boîtes de papier, d'éponge, de mousse ou d'un autre matériau semblable afin d'empêcher les débris d'y pénétrer durant les travaux de construction. Enlever ces matériaux une fois les travaux terminés.
 - .3 Dans le cas de boîtes de sortie posées d'affleurement avec le mur fini, utiliser des cadres de plâtrage pour permettre de réaliser les bords du revêtement mural à 6 mm ou moins de l'ouverture.
 - .4 Les ouvertures dans les boîtes doivent être de dimensions correspondant à celles des raccords des conduits. 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.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA C22.2 NO. 18.1-13 - Metallic outlet boxes (Tri-national standard, with UL 514A and ANCE NMX- J-023/1)
 - .2 CSA C22.2 NO. 45.1-F07 (C2012) - Conduits métalliques rigides en acier pour canalisations électriques (norme trinationale avec UL 6 et NMX-J-534-ANCE-2007)
 - .3 CSA C22.2 NO. 56-13 - Flexible metal conduit and liquid-tight flexible metal conduit
 - .4 CSA C22.2 NO. 83.1-F07 (C2012) - Tubes électriques métalliques en acier (norme trinationale avec UL 797 et NMX-J-536-ANCE-2007)
 - .5 CSA C22.2 NO. 211.2-06 (R2011) - Rigid PVC (Unplasticized) Conduit
 - .6 CAN/CSA C22.2 NO. 227.3-15 - Mechanical protection tubing (MPT) and fittings (Bi-national standard, with UL 1696)

1.02 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

- .1 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits visés.
 - .1 Soumettre la documentation du fabricant concernant les câbles visés.

1.03 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 01 74 21- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Placer dans des contenants désignés les substances qui correspondent à la définition de déchets toxiques ou dangereux.
- .3 S'assurer que les contenants vides sont scellés puis entreposés correctement, hors de la portée des enfants, en vue de leur élimination.

2 PRODUITS

2.01 CONDUITS

- .1 Conduits métalliques rigides : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 45, en aluminium, à raccords vissés, étanches respectant les exigences de la section 22 du CEQ C22.10-10 pour les milieux au taux excessif d'humidité.
- .2 Tubes électriques métalliques (EMT) : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 83, munis de raccords à extrémités élargies.
- .3 Conduits flexibles en PVC : conformes à la norme CAN/CSA-C22.2 numéro 227.3.

2.02 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 2 m d'entraxe.
- .4 Tiges filetées de 6 mm de diamètre pour retenir les étriers de suspension.

2.03 RACCORDS DE CONDUIT

- .1 Raccords : conformes à la norme CAN/CSA C22.2 numéro 18, spécialement fabriqués pour les conduits prescrits. Enduit : le même que celui utilisé pour les conduits.
- .2 Raccords en L préfabriqués, à poser aux endroits où des coudes de 90 degrés sont requis sur des conduits de 25 mm et plus.
- .3 Raccords et manchons de raccordement étanches pour tubes électriques métalliques.
 - .1 Les joints à vis de pression sont interdits.

2.04 RACCORDS DE DILATATION POUR CONDUITS RIGIDES

- .1 Raccords de dilatation résistant aux intempéries, pouvant supporter une dilatation linéaire de 100 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .2 Raccords de dilatation étanches à l'eau, pouvant supporter une dilatation linéaire et une déformation de 19 mm, et assurant la continuité du réseau de mise à la terre.
- .3 Raccords de dilatation résistant aux intempéries et permettant la dilatation linéaire des conduits à l'entrée des coffrets.

2.05 FILS DE TIRAGE

- .1 En polypropylène, résistant à une traction de 5 KN.

3 EXÉCUTION

3.01 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.
-

3.02 INSTALLATION

- .1 Poser les conduits apparents de façon à ne pas diminuer la hauteur libre de la pièce et en utilisant le moins d'espace possible.
- .2 Dissimuler les conduits sauf ceux qui sont posés dans des locaux d'installations mécaniques et électriques et des locaux non finis.
- .3 Installer les conduits en applique.
- .4 Sauf indication contraire, utiliser des conduits rigides à visser en aluminium.
- .5 Utiliser des tubes électriques métalliques (EMT).
- .6 Utiliser des conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides dans le cas de connexions de moteurs ou de matériels vibrants.
- .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 1/10 de leur diamètre original par suite d'un écrasement ou d'une déformation.
- .9 Cintrer mécaniquement les conduits en aluminium 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.

3.03 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, s'il y a lieu.
- .4 Aux endroits où c'est possible, grouper les conduits dans des étriers de suspension en U 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.

3.04 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.

3.05 CONDUITS SOUTERRAINS

- .1 Installer les conduits en pente pour assurer l'évacuation de l'eau.
- .2 Hydrofuger les joints (à l'exception des joints sur conduits en pvc) à l'aide d'une épaisse couche de peinture bitumineuse.

3.06 NETTOYAGE

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

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 NO. 29-15 – Panneaux de distribution et panneaux de distribution sous coffret.

1.02 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 - Documents / échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins doivent indiquer les caractéristiques électriques des panneaux, le nombre, le type et le calibre des disjoncteurs de dérivation, et les dimensions du coffret.

1.03 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

2 PRODUITS

2.01 PANNEAUX DE DISTRIBUTION

- .1 Panneaux de distribution : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 29. Tous les panneaux de distribution doivent provenir d'un seul et même fabricant.
 - .1 Les disjoncteurs doivent être posés dans les panneaux avant livraison au chantier et être de type boulonnés.
 - .2 Les plaques signalétiques du fabricant doivent indiquer, en plus des données exigées par la CSA, le courant de défaut que le panneau et les disjoncteurs peuvent supporter.
- .2 Panneaux de 250 V, tenue des barres omnibus au courant de défaut, 10 000 A (symétriques) ou selon les indications; les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure nominal de 10 000 A (symétriques) ou selon les indications aux plans.
- .3 Panneaux de 600 V, tenue des barres omnibus au courant de défaut, minimum 35 kA (symétriques); les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure nominal de 35 kA (symétriques) ou selon les indications.

- .4 Faire les raccordements de manière que les circuits à numéro impair soient alimentés par la barre de gauche et ceux à numéro pair, par la barre de droite. Chaque disjoncteur doit porter l'identification permanente du numéro de circuit et de la phase.
- .5 Panneaux de distribution : intensité nominale, numéros et calibres des disjoncteurs de dérivation selon les indications.
- .6 Tous les panneaux de distribution doivent avoir le même type de serrure. Fournir deux clés pour chaque panneau.
- .7 Barres omnibus en aluminium; barre neutre de même intensité admissible que les barres de phase.
- .8 Barres omnibus pouvant recevoir des disjoncteurs boulonnés.
- .9 Cadre de la porte des panneaux avec boulons et charnières dissimulés.
- .10 Porte et cadre de porte revêtus de peinture-émail grise séchée à l'air libre ou acier galvanisé.

2.02 DISJONCTEURS

- .1 Disjoncteurs conformes à la section 26 28 16.02 - Disjoncteurs sous boîtier moulé.
- .2 Sauf indications contraires, les panneaux de distribution doivent être munis de disjoncteurs à déclenchement thermomagnétique.
- .3 Dispositifs de verrouillage pour tous.
- .4 Munir de dispositifs de verrouillage les disjoncteurs des circuits d'alarme incendie, d'éclairage de sécurité, de surveillance des portes et d'indicateurs lumineux de sortie.

2.03 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel identifié conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices de format 4 pour chaque panneau, portant l'inscription indiquée.
- .3 Plaques indicatrices de format 2 pour chaque circuit des panneaux de distribution, portant l'inscription indiquée.
- .4 Nomenclature complète des circuits, avec légende dactylographiée indiquant l'emplacement et la charge de chaque circuit.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Installer les panneaux aux endroits indiqués, solidement, d'aplomb, d'équerre et d'alignement avec les surfaces contiguës.

- .2 Monter les panneaux de distribution en saillie sur un panneau de fixation en contreplaqué, conformément à la section 06 10 00 - Charpenterie. Dans la mesure du possible, grouper les panneaux de distribution sur un panneau de fixation commun.
 - .3 Monter les panneaux de distribution à la hauteur prescrite dans la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ou à la hauteur indiquée.
 - .4 Raccorder tous les circuits aux éléments de charge.
 - .5 Raccorder les conducteurs neutres à la barre omnibus neutre commune; chaque conducteur neutre doit porter la désignation appropriée.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA C22.2 NO. 42-10 (R2015) - General use receptacles, attachment plugs, and similar wiring devices.
 - .2 CSA C22.2 NO. 42.1-13 - Cover plates for flush-mounted wiring devices (Bi-national standard, with UL 514D).
 - .3 CSA C22.2 NO. 55-15 - Special use switches.
 - .4 CSA C22.2 NO. 111-10 (R2015) - General-use snap switches (Bi-national standard, with UL 20).

1.02 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis, conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.

1.03 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée par le Représentant du Ministère.

1.04 MATÉRIAUX OU PRODUITS ACCEPTABLES

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

2 PRODUITS

2.01 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs : unipolaires, bipolaires, 15 A, 20 A, 120 V, simple et à trois voies, conformes à la norme CSA-C22.2 numéro 55 et à la norme CSA-C22.2 numéro 111.
 - .2 Interrupteurs : à commande manuelle, d'usage industriel, c.a., présentant les caractéristiques suivantes :
 - .1 Orifices de raccordement : pour fils de grosseur 10 AWG.
 - .2 Contacts : en alliage d'argent.
-

- .3 Éléments moulés en matière à base de résines d'urée ou de mélamine pour contrer les effets des dépôts de carbone.
 - .4 Raccordement : latéral ou arrière.
 - .5 Bascule : de couleur blanc.
- .3 Interrupteurs : à bascule d'intensité nominale selon la pleine charge dans le cas d'appareils d'éclairage fluorescents et à incandescence.
- .4 Pour l'ensemble des travaux, n'utiliser que des interrupteurs provenant d'un seul et même fabricant.

2.02 PRISES DE COURANT

- .1 Prises de courant doubles, type CSA 5-20 R, 125 V, 20 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 blanche.
 - .2 Pour raccordement latéral ou arrière de fils de grosseur 10 AWG.
 - .3 Maillons à sectionner pour conversion en prises séparées.
 - .4 Huit orifices de raccordement arrière, quatre bornes à vis pour raccordement latéral.
 - .5 Triple contacts par frottement, et contacts de mise à la terre rivés.
- .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.

2.03 PLAQUES-COUVERCLES

- .1 Munir tous les dispositifs de câblage d'une plaque-couvercle conforme à la norme CSA-C22.2 numéro 42.1.
- .2 Pour l'ensemble de l'installation n'utiliser que des plaques-couvercles provenant d'un seul et même fabricant.
- .3 Plaques-couvercles en acier inoxydable, fini brossé à la verticale, de 1 mm d'épaisseur.
- .4 Plaques-couvercles : moulées pour dispositifs de câblage montés dans des boîtes pour conduits du type FS ou FD, montées en saillie.
- .5 Plaques-couvercles moulées, en aluminium, à ressort, à l'épreuve des intempéries, avec garnitures d'étanchéité pour prises de courant simples ou interrupteurs extérieures ou dans les serres, selon les indications.
- .6 Conformes à CEQ C22.10-10, section 22 à l'intérieur de la serre (milieu à taux excessif d'humidité).

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Interrupteurs
 - .1 Installer les interrupteurs à une voie de manière que la manette soit vers le haut lorsque les contacts sont fermés.
 - .2 Installer les interrupteurs dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'un interrupteur au même endroit.
 - .3 Poser les interrupteurs à bascule à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux indiquée.
 - .2 Prises de courant :
 - .1 Installer les prises de courant dans des boîtes de sorties groupées, lorsqu'il faut plus d'une prise de courant au même endroit.
 - .2 Poser les prises de courant à la hauteur prescrite à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ou tel qu'indiquée aux plans.
 - .3 Plaques-couvercles :
 - .1 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.
 - .2 Sur les dispositifs de câblage groupés, poser une plaque-couvercle commune appropriée.
 - .3 Il est interdit de poser sur des boîtes montées en saillie des plaques-couvercles qui sont conçues pour boîtes encastrées.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS A 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 caractéristiques techniques nominales de performance et courbes de chaque type de fusible utilisé. Les caractéristiques doivent inclure le temps moyen de fusion pour une intensité de courant donnée.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 – Documents / échantillons à soumettre.
 - .2 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans les provinces.

1.02 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Expédier les fusibles dans leur contenant d'origine.
- .2 Ne pas expédier les fusibles posés dans les tableaux de commutation.
- .3 Stocker les fusibles dans leur contenant d'origine, dans une armoire de stockage.
- .4 Gestion et élimination des déchets
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

1.03 MATÉRIAUX/MATÉRIELS SUPPLÉMENTAIRES

- .1 Fournir les matériaux/matériels d'entretien/de rechange conformément à la section 01 78 00 – Documents / Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Fournir trois (3) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre supérieur à 100 A.
- .3 Fournir six (6) fusibles de rechange pour chaque type de fusible installé, de calibre égal ou inférieur à 100 A.

2 PRODUITS

2.01 FUSIBLES - GÉNÉRALITÉS

- .1 Les fusibles de type J1 et J2 ont été acceptés pour être utilisés dans le cadre des présents travaux.
 - .2 Fusibles : produit d'un seul et même fabricant.
-

2.02 TYPES DE FUSIBLES

- .1 Fusibles de la classe J.
 - .1 Type J1 : à action différée, pouvant supporter un courant correspondant à 500 % de son courant nominal pendant au moins 10 s.
 - .2 Type J2 : à action instantanée.

2.03 ARMOIRES DE STOCKAGE DES FUSIBLES

- .1 Armoires de stockage des fusibles, en tôle d'aluminium de 2.0 mm d'épaisseur, ayant 750 mm de hauteur, 600 mm de largeur et 300 mm de profondeur, munies, à l'avant, d'une porte verrouillable montée sur charnières, et finies selon la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Insérer les fusibles dans les porte-fusibles immédiatement avant la mise sous tension du circuit.
 - .2 S'assurer que les fusibles sont insérés dans les porte-fusibles appropriés et parfaitement assortis.
 - .3 S'assurer que les bons fusibles sont insérés à l'endroit approprié pour protéger le circuit électrique désigné.
 - .4 Installer des fusibles de rechange dans les armoires de stockage des fusibles.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CSA C22.2 NO. 5-13 - Molded-case circuit breakers, molded-case switches and circuit-breaker enclosures (Tri-national standard, with UL 489 and NMX-J-266-ANCE-2013).

1.02 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

- .1 Soumettre les fiches techniques conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Inclure les courbes des caractéristiques temps-courant dans le cas des disjoncteurs ayant un courant admissible de 60 A et plus.

1.03 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .3 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.

2 PRODUITS

2.01 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé : conformes à la norme CSA C22.2 numéro 5.
 - .2 Disjoncteurs sous boîtier moulé, boulonnés aux barres omnibus : du type à fermeture rapide et à rupture brusque et à manoeuvres manuelles.
 - .3 Disjoncteurs à déclencheur commun : munis d'une seule manette sur les circuits multipolaires.
 - .4 Les disjoncteurs doivent avoir un pouvoir de coupure selon les indications ou d'au moins 10 000 A symétriques efficaces.
-

2.02 DISJONCTEURS THERMOMAGNÉTIQUES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par déclencheurs thermiques et magnétiques assurant une protection à temporisation inversement proportionnelle à la surcharge et une protection instantanée en cas de court-circuit.

2.03 DISJONCTEURS MAGNÉTIQUES

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé, automatiques, actionnés par des déclencheurs magnétiques à action instantanée assurant une protection contre les courts-circuits.

2.04 DISJONCTEURS À DÉCLENCHEURS À SEMICONDUCTEURS

- .1 Disjoncteurs sous boîtier moulé actionnés par déclencheurs à semi-conducteurs munis de capteurs de courant connexes et de déclencheurs en dérivation (shunt) auto-alimentés assurant une protection à caractéristiques temps-courant inverse en cas de surcharge, et un déclenchement à temporisation longue, à temporisation brève en protection contre les courts-circuits des conducteurs de phase et les courants de défaut à la terre (LSI).

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Installer les disjoncteurs selon les indications.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
 - .1 CAN/CSA C22.2 NO. 4-16 - Enclosed and dead-front switches (Tri-national standard with NMX-J-162-ANCE-2016 and UL 98.
 - .2 CSA C22.2 NO. 39-13 - Fuseholder assemblies.

1.02 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

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

1.03 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier les déchets aux fins de réutilisation/réemploi et de recyclage conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
- .3 Placer tous les matériaux d'emballage dans des bennes appropriées aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
- .4 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
- .5 Plier les feuillards métalliques de cerclage, les aplatir et les placer dans l'aire désignée en vue de leur recyclage.

2 PRODUITS

2.01 INTERRUPTEURS

- .1 Interrupteurs sans fusibles, pour usage de moteurs, sous coffret CSA 3R, selon la norme CAN/CSA C22.2 numéro 4, calibre selon les indications.
 - .2 Possibilité de verrouillage en position fermée ou ouverte par trois cadenas.
 - .3 Porte à enclenchement mécanique ne pouvant être ouverte lorsque le levier est en position fermée.
 - .4 Mécanisme à fermeture et à coupure brusques.
 - .5 Indication des positions « OUVERT » et « FERMÉ » sur le couvercle du coffret.
-

2.02 DÉSIGNATION DU MATÉRIEL

- .1 Matériel marqué conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaque indicatrice de format 4 portant la désignation de la charge commandée.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Installer les interrupteurs.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 International Electrotechnical Commission (IEC)
 - .1 IEC 60947-4-1:2009+AMD1:2012 CSV Consolidated version Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters.

1.02 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans les provinces.
 - .2 Fournir, pour chaque type de démarreur, des dessins d'atelier indiquant ce qui suit :
 - .1 la méthode de montage et les dimensions;
 - .2 le calibre et le type des démarreurs;
 - .3 les différents éléments et leur disposition;
 - .4 les types de coffrets;
 - .5 les schémas de câblage;
 - .6 les schémas d'interconnexion.

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

- .1 Fournir les matériaux/matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .2 Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien de chaque type et modèle de démarreur et les joindre au manuel d'entretien.
- .3 Matériaux/Matériels supplémentaires
 - .1 Fournir les pièces de rechange ci-après pour chaque type et chaque calibre de démarreur :
 - .1 trois (3) contacts fixes;
 - .2 trois (3) contacts mobiles;
 - .3 un (1) contact auxiliaire;

- .4 un (1) transformateur de commande;
- .5 une (1) bobine excitatrice;
- .6 deux (2) fusibles;
- .7 10 % du nombre d'ampoules de voyants lumineux, 1 au minimum pour chaque couleur.

1.04 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 réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

2 PRODUITS

2.01 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Démarreurs conformes à la norme IEC 60947-4, catégorie d'emploi AC4.

2.02 DÉMARREURS MAGNÉTIQUES PLEINE TENSION

- .1 Démarreurs magnétiques et combinés, de calibre, de type et de puissance nominale selon les indications, sous coffret du type indiqué, fournis avec les éléments et les caractéristiques ci-après :
 - .1 contacteur à action rapide par solénoïde;
 - .2 dispositif de protection contre les surcharges pour chaque phase du moteur, à réarmement manuel effectué de l'extérieur du coffret;
 - .3 schéma de câblage/principe placé à un endroit bien visible, à l'intérieur du coffret;
 - .4 chaque fil et chaque borne munis d'un repérage numérique permanent, correspondant à celui du schéma de câblage/principe, de manière à faciliter le raccordement des fils d'arrivée à l'intérieur du démarreur.
- .2 Démarreurs combinés munis d'un interrupteur à fusible actionné par un levier placé à l'extérieur du coffret, avec :
 - .1 verrouillage en position « arrêt » à l'aide de (3) cadenas;
 - .2 porte du coffret munie d'un verrouillage distinct;
 - .3 disposition interdisant le démarrage du moteur lorsque la porte du coffret est ouverte.
- .3 Accessoires
 - .1 Sélecteurs : pour service intense et étanches à l'huile, repérés selon les indications.
 - .2 Voyants lumineux au Del pour service intense et étanches à l'huile, de type et de couleur selon les indications.
 - .3 Sauf indication contraire, deux contacts normalement ouverts et deux contacts auxiliaires de réserve, normalement fermés.

2.03 TRANSFORMATEURS DE COMMANDE

- .1 Transformateurs de commande, secs, monophasés, avec tension primaire selon les indications et tension secondaire de 120 V, munis d'un fusible au primaire et au secondaire, montés en circuit avec les démarreurs selon les indications.
- .2 Puissance nominale des transformateurs de commande déterminée en fonction de la charge du circuit de commande, avec marge de sécurité de 20 %.

2.04 ACCESSOIRES

- .1 Boutons-poussoirs : pour service intense, étanches à l'huile.
- .2 Commutateurs : pour service intense, étanches à l'huile.
- .3 Voyants lumineux au DEL : pour service intense, étanches à l'huile, de type et de couleur indiqués.

2.05 FINITION

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

2.06 IDENTIFICATION DES MATÉRIELS

- .1 Matériels identifiés conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Plaques indicatrices des démarreurs manuels, de format 1, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.
- .3 Plaques indicatrices des démarreurs magnétiques, de format 7, avec lettres noires gravées sur fond blanc, selon les indications.

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

- .1 Installer les démarreurs et les dispositifs de commande. Faire les raccordements aux circuits d'alimentation et de commande selon les indications.
 - .2 Installer et câbler les démarreurs et les dispositifs de commande selon les indications.
 - .3 S'assurer que les fusibles sont de calibre approprié.
 - .4 Confirmer les renseignements figurant sur les plaques signalétiques des moteurs puis faire les réglages appropriés des dispositifs de protection contre les surcharges.
-

3.02 CONTRÔLE DE QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Faire les essais conformément à la section 26 05 00 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux ainsi qu'aux instructions du fabricant.
- .2 Actionner les interrupteurs et les contacteurs pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
- .3 Effectuer les séquences de démarrage et d'arrêt de chaque contacteur et de chaque relais.
- .4 S'assurer que les commandes séquentielles, les verrouillages de sécurité entre les démarreurs connexes, le matériel et les dispositifs de commande fonctionnent selon les indications.

3.03 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
 - .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
-

1 GÉNÉRALITÉS

1.01 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)
 - .1 ANSI C82.1-2004 (R2015) Lamp Ballasts-Line Frequency Fluorescent Lamp Ballast.
 - .2 ANSI C82.4-[02(R2007), Ballasts for High-Intensity-Discharge and Low-Pressure Sodium Lamps Multi Supply Type.
- .2 American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers (ANSI/IEEE)
 - .1 IEEE C62.41.1-2002 (R2008) IEEE Guide on the Surge Environment in Low-Voltage (1000 V and less) AC Power Circuits.
- .3 IES LM-79 et LM-80, lampe au LED.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

1.02 DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION / INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant. 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 Ces données photométriques doivent comprendre ce qui suit, s'il y a lieu : tableau illustrant le taux de CVP.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents suivants conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
 - .1 Instructions du fabricant : soumettre les instructions d'installation écrites fournies par le fabricant, y compris toute indication visant des méthodes particulières de manutention, de mise en oeuvre, et de nettoyage.

1.03 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Soumettre les échantillons requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.
-

1.04 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 réutilisation/réemploi et de reprise des palettes, des caisses, du matelassage, et des autres matériaux d'emballage par leur fabricant, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .4 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.
- .5 Éliminer et recycler les lampes fluorescentes conformément aux règlements locaux.
- .6 Éliminer les anciens ballasts contenant du PCB.

2 PRODUITS

2.01 LAMPES

- .1 Lampe au DEL, température de couleur de 4 000°K, indice de rendu des couleurs de 70 pour luminaires extérieurs et 80 pour luminaires intérieur, durée de vie 93% de flux lumineux après 50 000 heures.

2.02 PILOTES

- .1 Module d'alimentation des DEL
 - .1 Tension nominale : 120-277 V, 60 Hz.
 - .2 Facteur de puissance > 0.9.
 - .3 Distorsion harmonique <20% à pleine puissance.
 - .4 Suppression de surtension 10kV intégré.
 - .5 Boîtier à l'épreuve des intempéries.

2.03 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.

2.04 DISPOSITIFS DE RÉPARTITION LUMINEUSE

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

2.05 LUMINAIRES

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

3 EXÉCUTION

3.01 INSTALLATION

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

3.02 CÂBLAGE

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

3.03 SUPPORTS DES LUMINAIRES

- .1 Les luminaires montés en plafond suspendu doivent être supportés indépendamment du plafond suspendu et fixés à la structure de façon à demeurer horizontal au même niveau. Une méthode de fixation devra être soumise par l'entrepreneur pour approbation.

3.04 ALIGNEMENT DES LUMINAIRES

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

3.05 NETTOYAGE

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.
 - .1 Évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.
 - .2 Gestion des déchets : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage, conformément à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
-

Partie 1 Généralités**1.1 SECTION CONNEXE**

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code national du bâtiment 2015.
- .2 CAN/ULC-S524-14 - Installation des réseaux avertisseurs d'incendie.
- .3 CAN/ULC-S536-13 - Inspection et mise à l'essai des réseaux avertisseurs d'incendie.
- .4 CAN/ULC-S537-13 - Vérification des réseaux avertisseurs d'incendie.
- .5 CAN/CSA-C22.1 - Code canadien de l'électricité.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .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 Documents / échantillons à soumettre.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section Documents / échantillons à soumettre.
 - .2 Les dessins d'atelier doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Tous les accessoires requis pour l'installation des divers éléments.
 - .2 Le schéma vertical de filerie de l'ensemble du système illustrant le matériel de contrôle, les zones d'alarme, les circuits de signalisation et indiquant les conducteurs, les terminaisons et le numéro des bornes.
- .3 Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section Documents / échantillons à soumettre.
 - .1 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.
 - .2 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - .3 Contrôles effectués sur place par le fabricant : soumettre les rapports prescrits.
- .4 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux
 - .1 Fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné à la section Documents / Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, conformément à la norme ANSI/NFPA 20.
 - .2 Le Représentant du Ministère procédera à l'examen et à l'approbation des documents/échantillons à soumettre selon les termes de la présente section.
 - .3 Soumettre ce qui suit.
 - .1 Données du fabricant concernant les éléments ci-après :
 - .1 Dispositifs de détection photoélectrique.
 - .2 Module isolateur de boucle adressable.

- .3 Conduits.
- .4 Boîtes de sortie.
- .5 Raccords et accessoires pour conduits et boîtes de sortie.
- .6 Sur les fiches décrivant plus d'un type d'élément, une marque doit indiquer l'élément qui sera fourni.
- .7 Soumettre une (1) copie électronique pour chaque élément.
- .2 Joindre au manuel mentionné à la section Documents / Éléments à remettre à l'achèvement des travaux, les instructions de fonctionnement de tous les éléments du réseau avertisseur d'incendie.
- .3 Rapports des essais
 - .1 Le rapport d'essais doit être conforme à la norme CAN/ULC-S537-13.
 - .2 Le rapport d'essais doit être soumis et approuvé par le Représentant de pour acceptation provisoire.

1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Qualification
 - .1 Fabricant : Seulement 2 fabricants peuvent être qualifiés sur ce projet soit Honeywell et Johnson Control.
 - .2 Installateur : entreprise ou personne spécialisée dans l'installation de systèmes d'alarme-incendie et approuvée par le fabricant.
 - .3 Technicien alarme-incendie : Fournir les services d'un représentant ou d'un technicien du fabricant du système, possédant une expérience de l'installation et de l'exploitation du type de système fourni, et qui devra surveiller l'installation, le réglage, les essais préliminaires et définitifs du système et instruire le personnel associé au fonctionnement de ce système.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Matériels et dispositifs du système d'alarme-incendie homologués et marqués ULC, provenant d'un seul et même fabricant.
- .2 Détecteurs de fumée conformes à la norme CAN/ULC-S529.
- .3 Tous les équipements du système d'alarme-incendie doivent être de couleur rouge et avoir des inscriptions en français et en anglais.

2.2 FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME

- .1 Le système d'alarme-incendie existant du bâtiment est du type adressable à une étape et de marque Honeywell. Le panneau de contrôle principal est de marque Honeywell, modèle XLS-140 et est situé dans la salle électrique A-002A. Le projet consiste à ajouter des détecteurs du fumée photoélectriques et des relais adressables au système d'alarme-incendie existant en lien avec l'installation de deux nouveaux ascenseurs.
- .2 Séquence de contrôle pour les ascenseurs :
 - .1 Sur détection de fumée dans le local de mécanique d'ascenseur, un signal sera transmis par un relais adressable au contrôleur d'ascenseur.
 - .2 Sur détection de fumée dans le haut du puits d'ascenseur, un signal sera transmis par un relais adressable au contrôleur d'ascenseur.
 - .3 Sur détection de fumée dans le hall d'ascenseur à l'étage d'issue, un signal sera transmis par un relais adressable au contrôleur d'ascenseur.
 - .4 À la suite du déclenchement de l'alarme générale dans un autre endroit du bâtiment, un signal sera transmis par un relais adressable au contrôleur d'ascenseur.

2.3 DÉTECTEURS DE FUMÉE PHOTOÉLECTRIQUES

- .1 Prévoir des dispositifs de détection photoélectrique avec thermistors adressables.
- .2 Prévoir les socles, les boîtes et les accessoires requis pour chacun des détecteurs.
- .3 Une anomalie du détecteur ou de son module de commande doit déclencher les signaux de défauts du système.
- .4 Les détecteurs doivent être installés conformément aux instructions du fabricant et selon les termes de l'homologation ULC.
- .5 Produit : dispositifs de détection photoélectrique TC806B1076 de Honeywell ou équivalent approuvé.

2.4 MODULES D'ISOLATION DE BOUCLE ADRESSABLE

- .1 Prévoir des modules d'isolation pour la boucle adressable aux endroits indiqués ou à chaque groupe de 20 composantes au maximum.
- .2 Prévoir tous les accessoires pour l'installation conforme aux instructions du fabricant et selon les termes de l'homologation ULC.
- .3 Produit : module d'isolation pour la boucle adressable TC811 de Honeywell ou équivalent approuvé.

2.5 RELAIS ADRESSABLE

- .1 Module adressable servant pour fonctions auxiliaires comprenant 2 jeux de contacts relais de type N.O. ou N.C.
- .2 Capacité des contacts auxiliaires :
 - .1 Circuits de 3 A, 30 V, c.c., charge résistive ou
 - .2 Circuits de 0.9 A, 120 / 125 V, c.a. charge résistive
 - .3 Circuits de 0.5 A, 30 V, c.c., c.a. charge inductive
- .3 Produit : module XLS-CM-R de Honeywell ou équivalent approuvé.

2.6 CONDUITS

- .1 Tube électrique métallique (EMT) muni de raccords étanches.
- .2 Effectuer les travaux conformément à la section 26 05 34 – Conduits, fixations et raccords de conduits.
- .3 L'installation des conduits pour des boucles de classe A doit être conforme à la norme ULC/S524 concernant les dégagements horizontaux et verticaux minimaux.

2.7 CÂBLAGE

- .1 Conducteurs torsadés, type FAS, FT6 à 105 °C, en cuivre; tension nominale, de 300 V.
- .2 La continuité de la mise à la terre doit être assurée dans tout le réseau pour la détection des fuites à la terre du système d'alarme-incendie. Utiliser un fil de mise à la terre lorsque requis.
- .3 Les circuits doivent respecter les critères de résistance, d'impédance, d'isolation et de surveillance des divers types de circuits du manufacturier.
- .4 Circuits de déclenchement d'alarme: conducteurs d'au moins 16 AWG blindé et selon les exigences du fabricant.
- .5 Protection au feu : dans les cas requis par les codes ou lorsqu'indiqué, les conducteurs devront être résistants au feu ou être protégés adéquatement.
- .6 Les câbles du système d'alarme-incendie doivent être étiquetés en permanence aux extrémités de chaque conducteur.
- .7 Le câblage du système d'alarme-incendie doit être continu entre le panneau et le dispositif. Lorsque des jonctions sont requises, elles doivent se trouver dans des boîtes de jonctions accessibles et seulement sur des borniers étiquetés.

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'alarme-incendie conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S524-14, au Code national du bâtiment Canada 2015 et selon les recommandations du manufacturier.
- .2 Installer tout le réseau de conduits et de conducteurs requis pour le réseau complet d'alarme-incendie, selon les indications et les recommandations du manufacturier.
- .3 Installer aux endroits désignés et selon les indications, les détecteurs, les modules adressables, les isolateurs et les raccorder à la filerie des circuits d'alarme.
- .4 Pour chaque module adressable et module relais, inscrire leur désignation sur marqueur de type « P-TOUCH ».

-
- .5 Installer des dispositifs de fin de ligne à l'extrémité des circuits de détection, de signalisation, dans un boîtier distinct.
 - .6 Raccorder tous les circuits au panneau de contrôle d'alarme-incendie et au module de signalisation auxiliaire et faire tous les raccordements requis au poste de commande principal.
 - .7 Lorsque possible, encastrer les dispositifs mais, dans les locaux et corridors où il n'y a pas de plafond suspendu, les installer en surface.
 - .8 Installer les détecteurs aux endroits indiqués et les raccorder au circuit d'alarme-incendie. Les détecteurs doivent être installés à plus de 450 mm des sorties d'air. Dans le cas des détecteurs installés au plafond, laisser un dégagement ayant un rayon d'au moins 450 mm autour et au-dessous des détecteurs.
 - .9 Les boucles adressables ne doivent pas desservir plus d'un étage / plus d'une zone.
 - .10 Aucun circuit ne doit être chargé à plus de 80 % de sa capacité maximale.
 - .11 Toutes les ouvertures aménagées pour le passage des câbles dans les dalles de plancher et dans des murs coupe-feu doivent être obturées correctement, conformément aux codes locaux de prévention des incendies.
 - .12 Programmer toutes les fonctions selon les séquences décrites au devis.
 - .13 Effectuer avec le technicien de la compagnie d'ascenseur, la mise à l'essai de l'ascenseur en relation avec les signaux d'alarme-incendie lors de détection des éléments suivants :
 - .1 Détection générale.
 - .2 Détection de fumée au puits de l'ascenseur.
 - .3 Détection de fumée dans la salle de mécanique de l'ascenseur.
 - .4 Détection de fumée dans le hall d'ascenseur à l'étage d'issue.
 - .14 Le câblage du système d'alarme-incendie doit être continu entre le panneau et le dispositif. Lorsque des jonctions sont requises, elles doivent se trouver dans des boîtes de jonction accessibles et seulement sur des borniers étiquetés.
 - .15 Conformément à la norme ULC-S537-13 - Vérification des réseaux avertisseurs d'incendie, un rapport est à émettre à la fin des travaux.
 - .16 À la fin des travaux, lors de la livraison du bâtiment, l'entrepreneur général doit s'assurer que les systèmes de sécurité des personnes et leurs composants (c'est-à-dire, systèmes d'alarme-incendie, rappel des ascenseurs), fonctionnent comme prévu. L'entrepreneur doit s'assurer que le fonctionnement global de tous les systèmes de sécurité des personnes installés et impliqués par les présents travaux dans le bâtiment a été vérifié. L'entrepreneur général doit produire puis remettre les documents confirmant la mise en service à l'effet que les différents systèmes du bâtiment sont conformes aux exigences du CNB. Les annotations au rapport de vérification à l'effet que les tests n'ont pu être effectués car le technicien des systèmes annexes n'était pas présent lors des tests ou toute autre raison ne sont pas acceptables.
-

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais sur place
 - .1 Effectuer les essais conformément aux exigences de la norme CAN/ULC-S537-14 et produire un rapport de vérification complet selon cette norme.
 - .2 Système d'alarme-incendie; sans s'y limiter :
 - .1 Faire l'essai des dispositifs et des circuits d'alarme pour s'assurer que les avertisseurs manuels, les détecteurs combinés, thermiques et de fumée transmettent une alarme au tableau de contrôle et déclenchent une alarme générale.
 - .2 Vérifier les tableaux annonciateurs 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 comme il se doit.
- .2 Contrôles assurés 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.

3.4 FORMATION

- .1 Le sous-traitant en électricité doit prendre les arrangements nécessaires pour que le fabricant du matériel d'alarme-incendie donne sur place, au personnel d'exploitation, des séances de formation et des démonstrations sur le fonctionnement et l'entretien du système d'alarme-incendie.
- .2 Cette session permettra aussi aux utilisateurs de se familiariser avec ces équipements. Prévoir une formation d'une durée de 1 heure. S'assurer de la bonne compréhension du mode d'utilisation. Demandez aux personnes qui ont reçu la formation de signer le bon de travail du technicien dont il y est inscrit « Session de formation ».

3.5 NETTOYAGE

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