

**_bouthillette
parizeau**

systemes évolués
de bâtiments

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Réaménagement des associations étudiantes – Campus central

Devis – Mécanique

2022-03-14

Projet : UQAM : P21031HH / BPA : 2021-185-1005

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

405, RUE SAINTE-CATHERINE EST

MONTRÉAL (QUÉBEC)

H2L 2C4

PAVILLON J.-A.-DESÈVE – RÉAMÉNAGEMENT

DES ASSOCIATIONS ÉTUDIANTES - CAMPUS

CENTRAL

DIVISIONS 20, 21, 23 ET 25

**Pour appel d'offres
le 14 mars 2022**



INDEX DES SECTIONS

DIVISION 20 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

- 20 00 10 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ

DIVISION 21 – LUTTE CONTRE LES INCENDIES :

- 21 05 05 LUTTE CONTRE LES INCENDIES – EXIGENCES GÉNÉRALES
- 21 13 13 SYSTÈMES D'EXTINCTEURS AUTOMATIQUES SOUS EAU
- 21 44 16.19 EXTINCTEURS PORTATIFS ET COUVERTURES DE SÉCURITÉ

DIVISION 23 – CHAUFFAGE, VENTILATION ET CONDITIONNEMENT D'AIR (CVCA) :

- 23 01 31 NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR D'INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 48 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTI-VIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 53.01 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES
- 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA
- 23 07 13 CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 07 15 CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES
- 23 21 13 RÉSEAUX HYDRONIQUES – TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES
- 23 31 13.01 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES – BASSE PRESSION, JUSQU'À 500 PA
- 23 33 00 ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 33 15 REGISTRES DE RÉGLAGE
- 23 33 46 CONDUITS D'AIR FLEXIBLES
- 23 36 00 ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX AÉRAULIQUES
- 23 37 13 DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES
- 23 73 12 SERPENTINS



DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE :

- 25 05 01 SGE – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES
- 25 05 02 SGE – DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE ET PROCESSUS D'EXAMEN
- 25 05 54 SGE – IDENTIFICATION DU MATÉRIEL
- 25 30 02 SGE – INSTRUMENTATION LOCALE
- 25 90 01 SGE – EXIGENCES PARTICULIÈRES AU SITE ET SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

- 1.1 DÉFINITION
- 1.2 EXAMEN DES LIEUX
- 1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS
- 1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES
- 1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX
- 1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)
- 1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER
- 1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS
- 1.9 TAXES
- 1.10 MENUS OUVRAGES
- 1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES
- 1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS
- 1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX
- 1.14 MATÉRIAUX
- 1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX
- 1.16 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS
- 1.17 DESSINS D'ÉRECTION
- 1.18 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION
- 1.19 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES
- 1.20 CADRES ET PORTES D'ACCÈS
- 1.21 DESSINS TENUS À JOUR
- 1.22 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT



- 1.23 OUVRAGES DISSIMULÉS
- 1.24 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS
- 1.25 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.26 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS
- 1.27 PEINTURE
- 1.28 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES
- 1.29 OUVERTURES ET FOURREAUX PRÉVUS ANTÉRIEUREMENT
- 1.30 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES
- 1.31 SURVEILLANT
- 1.32 INSPECTIONS
- 1.33 ÉPREUVES
- 1.34 ÉMISSION DU CERTIFICAT DE RÉCEPTION DÉFINITIVE
- 1.35 ESSAIS FINAUX
- 1.36 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE
- 1.37 GARANTIE
- 1.38 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE
- 1.39 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- 1.40 SERVICES TEMPORAIRES
- 1.41 TRAVAUX DE RÉNOVATION
- 1.42 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE
- 1.43 ATTESTATION DE CONFORMITÉ
- 1.44 PROPreté DES SYSTÈMES
- 1.45 NETTOYAGE
- 1.46 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ



1.47 VENTILATION DES COÛTS

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET



Partie 1 Généralités

1.1 DÉFINITION

- .1 Les termes "Entrepreneur", "Entrepreneur général" et "gérant" signifient la personne ou l'entité désignée comme telle dans le contrat avec le Propriétaire ou le maître de l'ouvrage.
- .2 Les expressions "section", "sections", "chaque section", "chaque section concernée" "exécutés par la section", "fournis par la section" signifient par l'entreprise responsable des travaux couverts dans ladite section.
- .3 Les termes "Ingénieur" et "Ingénieurs" désignent la firme ou le Représentant désigné de la firme d'ingénierie ayant émis la section, le devis ou les plans d'ingénierie relatifs aux travaux couverts à ces documents.
- .4 Abréviations :
 - .1 Afin d'alléger le texte, les services ou organismes suivants seront cités en abréviation :
 - .1 SI – Service des immeubles de l'UQAM.
 - .2 DGPI – Division gestion des projets immobiliers de l'UQAM.
 - .3 UQAM – Université du Québec à Montréal.

1.2 EXAMEN DES LIEUX

- .1 Avant de remettre sa soumission, chaque soumissionnaire doit visiter les lieux afin de se familiariser avec tout ce qui peut affecter ses travaux, de quelque façon que ce soit. Aucune réclamation due à l'ignorance des conditions locales ne sera prise en considération par le Propriétaire.
- .2 L'Entrepreneur général doit s'assurer que tous les soumissionnaires en commandes viennent à la visite des soumissionnaires.

1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS

- .1 Seuls les dessins et devis marqués "pour soumissions" doivent servir pour le calcul des soumissions.
- .2 Vérifier si la copie de documents est complète : nombre de dessins, nombre de pages de devis.
- .3 Les spécialités mentionnées dans les titres des dessins sont pour faciliter le travail de chaque section et ne doivent pas être considérées comme limitatives.
- .4 Les dessins indiquent de façon approximative, l'emplacement des appareils. Chaque section doit vérifier exactement ces emplacements avant de faire toute installation.
- .5 Pendant les soumissions, chaque section doit étudier les dessins et devis de mécanique et d'électricité et les comparer avec l'ensemble des documents de toutes les disciplines incluses à l'appel d'offres et aviser l'Architecte ou l'Ingénieur au moins cinq jours ouvrables avant de remettre sa soumission de toute contradiction, erreur ou omission pouvant être constatée.



- .6 Pendant l'exécution des travaux, aviser l'Architecte ou l'Ingénieur de toute contradiction, erreur ou omission constatée avant de commencer le travail.
- .7 L'Ingénieur se réserve le droit d'interpréter le contenu des dessins et devis de mécanique et d'électricité.
- .8 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour le déplacement de conduits, tuyaux, etc., jugé nécessaire à cause de l'architecture, de la structure, de l'ingénierie civile ou de toute autre considération normale.

1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES

- .1 Chaque section doit soumettre un prix global en se basant uniquement sur les produits décrits aux dessins et devis. Le soumissionnaire ne doit pas prendre pour acquis que les matériaux et les équipements des manufacturiers dont les noms apparaissent à la "LISTE DES FABRICANTS" sont automatiquement équivalents. Chaque section est la seule responsable de la vérification et de la validation de l'équivalence, et le cas échéant, de la fabrication spéciale requise à l'obtention de cette dernière, du produit qu'il devra utiliser d'un fabricant faisant partie de la liste.
- .2 Lorsqu'un astérisque (*) est utilisé à la liste des fabricants, à la demande du Client, la section concernée doit obligatoirement soumissionner avec le produit de ce fabricant.
- .3 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.

1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX

- .1 Les appareils et les matériaux d'autres fabricants que ceux mentionnés à la liste des manufacturiers peuvent être substitués, seulement après la présentation de la soumission, à la condition d'être approuvés suivant la procédure qui suit :
 - .1 Les requêtes de substitution doivent être faites par la section concernée seulement. Elles doivent être présentées dans un délai maximum de quinze jours ouvrables suivant la signature du contrat. Elles doivent être accompagnées des documents suivants :
 - .1 Soumissions originales pour les produits spécifiés.
 - .2 Soumissions reçues pour les produits à substituer.
 - .3 Justification de la requête.
 - .4 Démonstration et comparaison des performances, des équipements et des accessoires techniques.
 - .2 La présentation de requêtes de substitution à des périodes autres que celle mentionnée précédemment ne sera considérée que pour des raisons tout à fait exceptionnelles et extraordinaires.



- .2 Les principaux points de comparaison sont : construction, rendement, capacité, dimensions, agencement des raccords, normes minimales, disponibilité des pièces de rechange, poids, encombrement, caractéristiques techniques, disponibilité des pièces, entretien, délais de livraison, existence d'appareils en service et éprouvés, impact sur les autres spécialités et économies réalisées sur le coût d'achat.
- .3 Tout matériau ou produit proposé équivalent est considéré comme non équivalent jusqu'à ce que les dessins d'atelier ou un certificat d'acceptation aient été émis par l'Ingénieur.
- .4 L'Ingénieur peut en outre exiger la fourniture d'un échantillon, s'il le juge à propos.
- .5 Le prix de la soumission doit cependant être basé sur l'utilisation ou la fourniture de l'équipement, des matériaux et des accessoires spécifiquement mentionnés et décrits aux plans et devis, car si une demande de substitution est refusée, le produit spécifié doit être fourni sans coût additionnel.
- .6 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.
- .7 Ainsi, lorsqu'une demande de substitution est acceptée par l'Ingénieur, l'Entrepreneur assume tous les frais encourus résultant de main-d'œuvre additionnelle, de modifications de matériaux ou d'accessoires, qui sont requis par une telle substitution même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités. Aucune réclamation de frais supplémentaires résultant d'une substitution de matériaux ou d'équipement n'est considérée subséquemment à l'acceptation d'une telle substitution.
- .8 Toute demande de substitution sera rejetée si elle devrait entraver ou retarder le programme d'exécution des travaux.
- .9 Si et seulement si une pièce d'équipement ou un matériau spécifié n'est pas disponible, indiquer clairement en annexe à la soumission la pièce d'équipement ou le matériau proposé en alternative et le prix avec lequel la soumission a été calculée.
- .10 Remplir et remettre à cette fin, le formulaire de demande de substitution ci-joint à la fin de cette section.

1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)

- .1 Chaque section, dont les travaux sont assujettis aux règles du Code de soumission du Bureau des soumissions déposées du Québec, doit joindre une copie de sa soumission à l'Ingénieur au moment du dépôt de cette dernière dans le système de transmission électronique des soumissions (TES) du BSDQ.

1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER

- .1 Tous les matériaux montrés aux dessins ou mentionnés dans ce devis sont fournis, installés et raccordés par l'Entrepreneur. Par conséquent, si rien n'est mentionné quant à la fourniture, l'installation et le raccordement d'un ou des matériaux, cela sous-entend qu'ils relèvent de la responsabilité de l'Entrepreneur. Les cas spéciaux où la fourniture, l'installation et/ou le raccordement relèvent d'un autre Entrepreneur sont mentionnés spécifiquement.



- .2 En plus de fournir les matériaux, l'Entrepreneur doit évidemment fournir la main-d'œuvre et l'outillage nécessaires à leur installation complète.
- .3 Tous les menus matériaux, les accessoires ou les raccords qui ne sont pas spécifiquement mentionnés au devis et/ou démontrés aux plans, mais qui sont nécessaires pour rendre les systèmes complets et conformes à l'esprit de ce devis, doivent être fournis, installés et raccordés par l'Entrepreneur.
- .4 Voir aussi l'article "MENUS OUVRAGES".

1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS

- .1 Toutes les lois et tous les règlements émis par les autorités ayant juridiction se rapportant aux ouvrages présentement décrits s'appliquent. Chaque section est tenue de s'y conformer sans compensation supplémentaire.
- .2 Chaque section doit obtenir, à ses frais, tous les permis et les certificats nécessaires, défrayer tous les coûts d'approbation des dessins et tous les coûts des inspections exigées par les organismes ayant juridiction.
- .3 Soumettre à l'Ingénieur, une copie des dessins portant le sceau d'approbation des services d'inspection concernés.
- .4 Lorsqu'applicable, au parachèvement des travaux, obtenir et remettre au Propriétaire, avec copie de bordereau d'envoi à l'Ingénieur, tous les permis, les certificats d'approbation et autres obtenus des différents bureaux et départements qui ont juridiction sur ce bâtiment.
- .5 Restrictions relatives à l'usage du tabac :
 - .1 Il est interdit de fumer à l'intérieur du bâtiment. Se conformer aux restrictions qui s'appliquent à l'usage du tabac sur la propriété de l'immeuble.
- .6 Découverte de matières dangereuses :
 - .1 Si des matériaux appliqués par projection ou à la truelle, susceptibles de contenir de l'amiante, des polychlorobiphényles (BPC), des moisissures ou toutes autres substances désignées ou matières dangereuses sont découverts au cours des travaux de démolition, interrompre immédiatement ces derniers.
 - .1 Prendre des mesures correctives et en aviser immédiatement le Représentant du Propriétaire.
 - .2 Ne pas reprendre les travaux avant d'avoir reçu des directives écrites.

1.9 TAXES

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



1.10 MENUS OUVRAGES

- .1 Chaque section est tenue de fournir toutes les composantes requises et de faire tous les menus travaux qui, bien que non spécifiés dans le devis, sont nécessaires au fonctionnement des équipements et au parachèvement des travaux inclus dans son contrat.

1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES

- .1 Fournir sur le chantier, un assortiment complet de l'outillage nécessaire pour la bonne exécution des travaux. De plus, fournir, ériger et enlever les échafaudages requis pour exécuter le travail.

1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS

- .1 Chaque section doit :
 - .1 Coopérer avec les autres corps de métiers travaillant au même bâtiment ou projet.
 - .2 Se tenir au courant des dessins supplémentaires émis à ces autres corps de métiers.
 - .3 Vérifier si ces dessins ne viennent pas en conflit avec son travail.
 - .4 Organiser son travail de façon à ne nuire en aucune manière aux autres travaux exécutés dans le bâtiment.
 - .5 Collaborer avec les autres sections pour déterminer l'emplacement des accès dans les murs et les plafonds.
- .2 Lors de l'exécution des travaux, la section intéressée, si besoin est, doit enlever et remettre les tuiles ou portes d'accès pour atteindre son équipement et réparer, à ses frais, tous les dommages qu'elle aura causés. Protéger l'ameublement et remettre les locaux en état de propreté lorsque les travaux sont terminés.

1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Se référer aux documents d'architecture.

1.14 MATÉRIAUX

- .1 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux neufs, sans imperfection ou défaut, de la qualité exigée, portant les étiquettes d'approbation de CSA, ULC, FM, AMCA, ARI et autres selon les spécialités.
- .2 Les matériaux reconditionnés ne sont pas permis, à moins d'indications contraires.

1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX

- .1 Chaque section doit protéger son installation contre tous les dommages provenant d'une cause quelconque pendant l'exécution des travaux jusqu'à ce que ces travaux aient été acceptés d'une manière définitive.
- .2 Tous les appareils et les matériaux entreposés sur le chantier doivent être protégés adéquatement, à l'abri des intempéries ou de toute autre possibilité de dommages.



- .3 À la fin de chaque journée d'ouvrage, fermer hermétiquement avec un bouchon fileté ou un capuchon métallique approprié, toutes les ouvertures dans tous les conduits de toute sorte.

1.16 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS

- .1 Avant la fabrication de tout appareil, soumettre pour vérification, deux copies papier des dessins d'atelier et une copie commentée par l'Ingénieur sera retournée en format PDF par courriel.
- .2 Les dessins devront donner les dimensions, le poids, le nombre de points de fixation, la localisation du centre de gravité, l'indice sismique, les schémas de câblage, les capacités, les schémas des commandes, les courbes, les besoins d'espaces pour l'entretien et toutes les autres données pertinentes. S'il y a lieu, indiquer clairement, selon l'appareil, les dimensions et l'emplacement des raccordements de plomberie, de chauffage, d'électricité et autres. Chaque dessin doit être vérifié, coordonné, signé et daté par la section concernée avant d'être soumis pour vérification.
- .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
- .4 Les dessins d'atelier doivent être pertinents à l'appareil proposé. Les feuilles de catalogues d'ordre général ne sont pas acceptées comme dessins d'atelier. Chaque dessin doit être précédé d'une page de présentation indiquant le nom du projet, le nom du consultant, la date et la désignation des appareils montrés aux dessins et devis. La page de présentation devra aussi inclure le numéro de révision du document, ainsi que le délai de livraison prévu pour l'équipement en question. Les dessins doivent être préparés par le fournisseur et signés par ce dernier. Les dessins extraits du site Internet du fournisseur sont refusés.
- .5 La vérification des dessins d'atelier est générale et a pour but principal d'éviter le plus d'erreurs possible au niveau de la fabrication. Cette vérification ne relève pas la section concernée de sa responsabilité relative aux erreurs, omissions, renseignements, dimensions, quantité d'appareils, etc., apparaissant sur ses dessins.
- .6 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégagera pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et aux règlements en vigueur, ainsi qu'aux exigences du présent devis.
- .7 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
- .8 Lorsque des équipements sont fabriqués ou installés sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. L'Entrepreneur devra dans ce cas assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- .9 Les dessins doivent être en français.



- .10 Le chargé de projets de l'UQAM aura besoin de faire vérifier les dessins d'atelier et les fiches techniques de tout réseau par les supports électromécaniques de la DGPI de l'UQAM qui se coordonneront avec les services d'entretien électromécaniques (selon le domaine) du SI. Les supports électromécaniques vérifieront les plans de distribution des nouveaux systèmes et les modifications aux systèmes existants. Ceci afin de s'assurer de la conformité des nouveaux équipements et des tracés des nouveaux systèmes.
- .11 À la suite de la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur et par le support électromécanique de l'Université du Québec à Montréal, fournir une copie papier et une copie électronique en format PDF au chargé de projets de l'UQAM.
- .12 Soumettre les dessins d'atelier aux prescriptions du devis de mécanique. L'expression "dessins d'atelier" s'entend des dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques d'exécution, brochures et autres données que l'Entrepreneur doit fournir pour faire voir en détail une partie de l'ouvrage.

1.17 DESSINS D'ÉRECTION

- .1 Généralités :
 - .1 Des dessins d'érection appelés aussi dessins d'intégration et de coordination sont requis dans tous les cas où des interférences entre les travaux de corps de métiers différents nécessitent de tels dessins, afin de montrer que les travaux sont réalisables. L'Entrepreneur doit soumettre pour vérification ces dessins d'érection à l'Ingénieur et au chargé de projets de l'UQAM.
 - .2 Les dessins d'érection doivent montrer de façon claire et précise, tous les travaux impliqués, ceux de la section concernée et ceux faits par d'autres.
 - .3 Communiquer avec l'Architecte pour se procurer les fonds de plans d'architecture.
- .2 Description :
 - .1 Les dessins d'érection consistent en des plans dimensionnés, à l'échelle, indiquant la position des appareils, des conduits, de la tuyauterie, des robinets et autres accessoires avec coupes et détails requis, complets avec dimensions de la tuyauterie et des conduits, emplacements des fourreaux, ouvertures, ancrages et supports, positions relatives avec la structure, les ouvrages d'architecture, de mécanique et d'électricité, le positionnement des portes d'accès, les dégagements requis pour l'entretien des équipements et toutes autres disciplines.
 - .2 Les dessins seront à l'échelle 1:30 ou toute autre échelle exigée par l'Ingénieur. Ils devront tous être de la même dimension avec systèmes de numérotation et titres pour chaque section, le tout selon les exigences de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur. Le lettrage sur ces dessins devra être conforme aux normes pour réduction éventuelle.
 - .3 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit fournir sur ses dessins d'érection, le détail de ses bases de nivellement et/ou de propreté.



- .3 Préparation :
 - .1 Chaque section concernée doit faire ses dessins d'érection et les coordonner avec les autres disciplines.
 - .2 Tous les dessins sans exception doivent être coordonnés par l'Entrepreneur avec la collaboration de toutes les sections.
 - .3 Les dessins d'érection pour un secteur donné doivent tous être soumis en même temps pour vérification.
 - .4 La section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR" est responsable de la coordination des dessins d'érection avec chaque section. Ces sections doivent fournir toutes les données, les schémas, les dessins et les diagrammes nécessaires à ce travail de coordination.
 - .5 La section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR" doit préparer un dessin de ses propres travaux avec toutes les données et dimensions nécessaires et y incorporer toute l'information fournie par les autres sections.
- .4 Collaboration :
 - .1 Une étroite collaboration doit exister entre chaque section pour déterminer la localisation de leur ouvrage respectif et éviter les incompatibilités.
- .5 Distribution des dessins d'érection :
 - .1 Avant de soumettre ces dessins à l'Ingénieur pour vérification, l'Entrepreneur général et chacune des sections doivent signer les plans.
 - .2 Soumettre à l'Ingénieur pour vérification, deux copies papier coordonnées et une copie numérisée à l'échelle en format PDF par courrier électronique, approuvées et signées par l'Entrepreneur général et chacune des sections.
 - .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
 - .4 Lorsque commentés, les dessins devront être corrigés par la section concernée, et si exigé, resoumis.
- .6 Responsabilité :
 - .1 Chaque section est directement responsable de l'emplacement et des dimensions exacts des ouvertures, perforations et fourreaux, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins de structure, d'architecture ou d'ingénierie soient cotés ou non.
 - .2 La Division 23 (section "VENTILATION – CONDITIONNEMENT DE L'AIR") doit s'assurer de la parfaite coordination des dessins d'érection avec ses travaux.
 - .3 Aucune compensation ne sera accordée pour les modifications imposées aux travaux, aux fins de coordination et d'intégration des systèmes électromécaniques entre eux.



- .4 Nonobstant la responsabilité de la coordination de l'intégration, les travaux ne peuvent être exécutés sans la vérification préalable des dessins d'érection. Chaque section doit reprendre, à ses frais, tous les travaux non conformes aux dessins d'érection sans aucune compensation basée sur une mésinterprétation de l'étendue et des limites de ses travaux. De telles mésinterprétations ne dégagent aucunement la section concernée de ses responsabilités et obligations de fournir des systèmes complets et dûment éprouvés, prêts à opérer, en parfait état de fonctionnement et parfaitement intégrés.
- .5 La vérification des dessins d'érection par l'Ingénieur se limite à s'assurer que les exigences techniques semblent être rencontrées de façon générale. L'Ingénieur ne vérifie aucunement la qualité de la coordination effectuée l'Entrepreneur général et chaque section concernée.
- .7 Travaux existants :
 - .1 Les dessins d'érection doivent tenir compte des installations existantes en mécanique, en électricité, en structure et en architecture, ainsi que des travaux prévus dans les documents.
- .8 Des dessins d'érection sont requis :
 - .1 Pour l'emplacement des fourreaux, des ouvertures et des perforations à prévoir dans les murs, les planchers, les poutres et les colonnes.
 - .2 Pour les ancrages.
 - .3 Pour les travaux concernant les gicleurs automatiques et la protection contre les incendies.
 - .4 Pour tous les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.
 - .5 Pour tous les travaux de mécanique et d'électricité dans les salles de mécanique, les locaux principaux et secondaires d'électricité.
 - .6 Pour tous les travaux de mécanique et d'électricité dans tous les endroits où l'espace est particulièrement restreint.
 - .7 Pour les travaux exécutés par une section qui pourraient avoir des répercussions sur des travaux à réaliser par une autre section.
 - .8 Aux endroits décrits dans les sections des Divisions 21, 23, 25 et 26.
 - .9 La présente clause n'est pas limitative. Des dessins d'érection peuvent être exigés aux endroits jugés nécessaires.
 - .10 Pour tous les travaux de gicleurs automatiques, ces dessins d'érection sont à la charge de la Division 21.
- .9 Originaux des dessins d'érection :
 - .1 À la fin des travaux, un média USB (incluant les versions "dwg") dans chaque manuel et deux copies papier des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, sans frais, par chaque section.



1.18 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION

- .1 Fichiers DWG :
 - .1 Sous réserve de l'autorisation du Représentant du Propriétaire, l'Ingénieur pourra transmettre à l'Entrepreneur les fichiers en format DWG qu'il a utilisé pour réaliser la conception des documents contractuels.
 - .2 L'Entrepreneur doit prendre connaissance du formulaire de "DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG" présent à la fin de la présente section, de comprendre les limitations quant à l'utilisation des fichiers électroniques, de compléter et signer le document. Il doit remettre la copie dûment remplie à l'Ingénieur.
 - .3 L'Ingénieur se réserve le droit de ne pas transmettre ces fichiers de production à l'Entrepreneur et/ou la section concernée.
 - .4 L'Ingénieur se réserve le droit de réclamer des frais pour la conversion du type ou de la version de fichiers utilisés lors de la préparation des plans et devis émis "pour soumissions" au format spécifiquement demandé par l'Entrepreneur et/ou de la section concernée.

1.19 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES

- .1 L'Entrepreneur doit transmettre toutes questions techniques par courrier électronique.
- .2 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
- .3 Questions et réponses techniques :
 - .1 Chaque question technique doit être rédigée sur un formulaire de type "questions et réponses techniques".
 - .2 Une seule question doit être formulée par formulaire de type de type "questions et réponses techniques" en format PDF.
 - .3 Chaque question devra avoir son propre numéro séquentiel pour en faciliter le suivi.
 - .4 L'Entrepreneur a la responsabilité de valider les questions soulevées par les autres sections, de s'assurer que les informations demandées ne sont pas déjà incluses aux documents contractuels et de faire le suivi des "questions et réponses techniques" afin de ne pas retarder l'évolution et l'avancement des travaux.
 - .5 Le formulaire de "questions et réponses techniques" doit minimalement contenir :
 - .1 La date d'envoi de la question.
 - .2 Le nom du destinataire et de l'émetteur.
 - .3 Le sujet de la question.
 - .4 La question clairement formulée.
 - .5 Des extraits de plans, devis et photos relatifs au questionnement.



- .6 Des pistes de solutions proposées.
- .7 Un espace suffisamment grand pour permettre à l'Ingénieur de répondre à la question sur le formulaire.

1.20 CADRES ET PORTES D'ACCÈS

- .1 Se référer aux documents d'architecture.

1.21 DESSINS TENUS À JOUR

- .1 Chaque section doit, à ses frais, indiquer clairement tous les changements, additions, etc., sur une copie séparée des dessins et devis, de façon à avoir une copie complète et exacte des travaux exécutés et matériaux installés lorsque le contrat est terminé. En particulier, tout déplacement, même mineur, de tuyauterie sous terre doit être indiqué avec précision.
- .2 Cette copie de dessins doit être maintenue à jour et disponible au chantier.
- .3 Remettre ces plans au Propriétaire à la fin des travaux.

1.22 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Fournir des fiches d'exploitation, de performance et d'entretien en français, le tout incorporé dans un manuel intitulé "MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN". La page titre du document en question devra aussi inclure la date de livraison du document, ainsi que le titre du projet et la localisation du projet dans les pavillons de l'UQAM.
- .2 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge, avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Insérer une table des matières au début du manuel avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
- .3 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas des circuits de commandes/régulation de chaque réseau.
 - .2 Une description de chaque système/installation et de ses dispositifs de commandes/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système/installation sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Des instructions concernant l'exploitation de chaque système/installation et de chaque élément composant.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance de l'équipement.
 - .6 Une copie des dessins d'atelier approuvés.
 - .7 Un code de couleurs.
- .4 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Des instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et la façon de repérer les défauts pour chaque pièce d'équipement.



- .2 Les renseignements concernant la périodicité des tâches à effectuer, ainsi que les outils et le temps nécessaires pour l'ensemble de ces tâches.
- .3 La liste de toutes les pièces et composantes numérotées.
- .4 La liste de toutes les pièces de remplacement.
- .5 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant de l'équipement précisant les points d'utilisation de l'équipement une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance de l'équipement.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
 - .4 Les rapports d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes et des réseaux ainsi que les rapports d'analyse de vibrations.
- .6 Approbation :
 - .1 Une fois que la version préliminaire du document PDF a été revue par l'Ingénieur et le soutien électromécanique de l'UQAM, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et ensuite livrer trois copies des manuels au propriétaire et une à l'Ingénieur.
 - .2 Chaque manuel recouvert d'un carton noir, permettant la reliure des feuilles mobiles avec feuillets, le tout tel que fabriqué par Dominion Loose Leaf, Acco Press ou équivalent approuvé, et de format 215 mm x 275 mm (8½" x 11").
 - .3 Ces manuels doivent être soumis avant les essais finals. Prévoir une section vide pour ajouter ultérieurement les rapports de balancement et de mise en service.

1.23 OUVRAGES DISSIMULÉS

- .1 Ne dissimuler aucun ouvrage, matériel, tel que tuyau, boîte, etc., avant que l'installation n'ait été vérifiée.
- .2 Si une section ne se conforme pas à cette exigence, elle devra défrayer le coût de tous les travaux permettant l'examen des ouvrages.
- .3 À moins d'indications contraires, toute la tuyauterie et les conduits doivent être dissimulés dans les cloisons, les murs, entre les planchers, dans les plafonds, etc. Tous les soufflages nécessaires sont aux frais de l'Entrepreneur général.
- .4 Relire les articles "COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS" et "ÉPREUVES".

1.24 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une autre. Prévoir un espace libre d'au moins 15 mm (½") entre elles. Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une partie quelconque de l'édifice. Prendre des précautions spéciales dans le cas de la tuyauterie traversant une poutre d'acier.
- .2 Porter un soin tout particulier à conserver l'espace dans les endroits vitaux, notamment dans le cas des tuyaux montant le long des colonnes.



- .3 Toute tuyauterie ou tout conduit susceptible d'être éventuellement recouvert d'isolant doit être installé à une distance suffisante des murs, des plafonds, des colonnes ou autres tuyauteries, conduit et appareil pour faciliter l'isolation de cette tuyauterie ou ce conduit.
- .4 Toute tuyauterie ou tout conduit placé horizontalement doit être installé de façon à conserver le maximum de hauteur libre de l'étage. Cette précaution est particulièrement impérative dans les pièces où les plafonds sont suspendus, dans les stationnements et entrepôts.
- .5 La tuyauterie exposée doit être droite et généralement parallèle à la structure.
- .6 Respecter la symétrie en ce qui concerne la tuyauterie des appareils apparents. Consulter l'Architecte ou l'Ingénieur si nécessaire.
- .7 Avant d'installer un tuyau ou un conduit, s'assurer de l'emplacement des autres ouvrages de mécanique, d'électricité, d'architecture pour éviter toute interférence, sinon la section concernée sera tenue de déplacer le tuyau ou le conduit à ses frais.

1.25 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Installer les diverses pièces d'équipements et de matériel préfabriqués, en accord avec les instructions des fabricants. Obtenir toutes les instructions pertinentes.
- .2 S'assurer de la présence du Représentant du fabricant pour attester la conformité de l'installation.

1.26 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS

- .1 Installer les appareils de façon qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, le démontage, la réparation et le déplacement.
- .2 Porter une attention particulière aux moteurs, courroies, coussinets, tubes des échangeurs et des chaudières, garnitures, robinets, contrôles, arbre de rotation, etc.
- .3 Lorsque nécessaire, installer des portes d'accès et accessoires, tels que des allonges pour la lubrification des coussinets, etc.
- .4 Mise en place des équipements :
 - .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de raccords unions, de brides ou de robinets et sans que les éléments de structure du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.
 - .2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou les étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.
 - .3 Fournir les pièces de fixation et les accessoires en métal de même texture, de couleur et fini que le métal support auquel ils sont fixés. Utiliser des attaches, des ancrages et des cales non corrosives pour assujettir les ouvrages extérieurs et intérieurs.



- .4 S'assurer que les planchers ou les dalles sur lesquels seront installés les équipements à installer au sol sont de niveau.
 - .5 Vérifier les raccords effectués en usine et les resserrer au besoin pour assurer l'intégrité de l'installation.
 - .6 Fournir un moyen de lubrifier le matériel, y compris les paliers Lifetime lubrifiés à vie.
 - .7 Aligner les rives des pièces d'équipements, ainsi que celles des plaques de regards rectangulaires, et d'autres articles du genre avec les murs du bâtiment.
- .5 Provision pour futur :
- .1 En tout endroit où un espace a été laissé libre pour usage futur, voir à ce que cet espace demeure libre et installer les matériaux et les équipements relatifs aux travaux de telle façon que les raccordements futurs de l'équipement ajouté puissent se faire sans obligation de refaire le plancher, les murs ou le plafond, ou même une partie des installations de mécanique ou d'électricité.

1.27 PEINTURE

- .1 Appliquer une couche de base mordant à métal sur tout l'équipement ou les supports d'équipement en fer non galvanisé. Avant de quitter les lieux, après avoir enlevé toute trace de rouille, retoucher la couche de base à tous les endroits où elle est endommagée.
- .2 La couche de base sera un apprêt ponçable acrylique à base d'eau de couleur grise, tel que Sierra Performance S30 Griptec de Rust-Oleum ou en aérosol Sierra Performance S71. Ces produits peuvent être utilisés comme couche de base et pour peindre la partie coupée ou perforée d'appareils, d'équipements ou supports galvanisés.
- .3 Sauf indications contraires, ne pas appliquer de couche de mordant sur la tuyauterie non isolée, excepté lorsqu'elle est soumise aux intempéries.
- .4 Sur les tuyaux calorifugés, aucune peinture additionnelle n'est requise à celle exigée par les clauses de calorifugeage.
- .5 Veiller à ce que les portes d'accès de toute sorte, incluant les panneaux ouvrants des convecteurs, panneaux électriques, etc., soient peintes dans la position ouverte afin d'en assurer la liberté de mouvement.
- .6 Voir la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.28 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES

- .1 Chaque section concernée doit fournir et ériger tous les bâtis et consoles nécessaires aux appareils qu'elle installe : réservoirs, panneaux, moteurs, démarreurs, interrupteurs à clé, etc.
- .2 Installer les appareils à la hauteur indiquée sur les dessins, mais jamais à moins de 75 mm (3") au-dessus du plancher.
- .3 Construire les bâtis et les consoles en acier profilé soudé et meulé. Au besoin, installer des crochets, des rails, des œillets, etc., pour faciliter l'installation et l'enlèvement des appareils.



1.29 OUVERTURES ET FOURREAUX PRÉVUS ANTÉRIEUREMENT

- .1 Visiter les lieux pour prendre connaissance des ouvertures et des fourreaux existants. Consulter les plans qui sont disponibles pour information. Chaque section concernée doit vérifier l'état, l'emplacement et la dimension de ces ouvertures sur place. Durant l'exécution des travaux, utiliser, autant que possible, ces ouvertures déjà exécutées, même si dans certains cas, elles ne sont pas idéalement localisées.
- .2 Si des fourreaux ou des ouvertures à installer par d'autres sont mal localisés ou inutilisables, la section concernée doit identifier, d'une façon acceptable par l'Entrepreneur général, l'ouverture requise. Celle-ci est percée par un autre corps de métiers de la façon choisie par l'Entrepreneur général.
- .3 Cependant, si les conditions physiques et architecturales le permettent, la section concernée doit modifier ses travaux de façon à utiliser les fourreaux mal localisés, et ce, à toute demande de l'Entrepreneur et sans frais additionnels pour le Propriétaire.
- .4 Si des fourreaux prévus aux bons endroits ne sont pas utilisés, soit pour simplifier le travail ou pour toute autre raison valable et acceptable, la section concernée doit effectuer les nouveaux percements requis, à ses frais, en conformité avec l'article "NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES", et défrayer le coût des travaux pour obturer les ouvertures inutilisées.

1.30 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES

- .1 Généralités :
 - .1 À moins d'indications contraires, les ouvertures nécessaires à la tuyauterie, sous forme de fourreaux à poser ou de percements à effectuer, sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .2 Chaque section concernée est responsable de tous les dommages et les bris dus à ses percements.
 - .3 Les ouvertures doivent être montrées et localisées sur les dessins d'ouvertures de chaque section, localisées et identifiées sur les lieux d'une façon acceptée par l'Entrepreneur général avant d'être percées.
 - .4 Les ouvertures doivent être de dimensions suffisantes pour la pose des fourreaux et de l'isolant thermique et acoustique, si requis.
 - .5 Le perçage des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le perçage à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés.
 - .6 Dans le béton, percer les trous au moyen d'une foreuse rotative à eau.
 - .7 Pour les conduits rectangulaires de ventilation, tous les coffrages nécessaires et leur installation sont à la charge de l'Entrepreneur général. Les instructions quant aux dimensions, la quantité, la localisation et la vérification doivent provenir de la section concernée.
 - .8 L'Entrepreneur général doit mandater une entreprise spécialisée pour numériser les dalles existantes avec la technologie du georadar (GPR) ou autres afin de localiser les conduits encastrés, les services existants ou autres et les barres



d'armature avant de percer les planchers de béton existants. À moins d'indications contraires, ces éléments ne doivent pas être endommagés lors de la réalisation de l'ouverture.

- .2 Ouvertures rondes, carrées et rectangulaires dans le béton :
 - .1 Toutes les nouvelles ouvertures de 150 mm (6) et moins sont à la charge de la section concernée.
 - .2 Toutes les nouvelles ouvertures de plus de 155 mm (6") doivent être effectuées par l'Entrepreneur général, aux frais de ce dernier, sous les directives de l'Ingénieur en structure.
- .3 Ouvertures dans les murs en bloc de béton et de gypse :
 - .1 Ouvertures à percer par l'Entrepreneur général. Obturation des ouvertures par l'Entrepreneur général. Dans le cas d'ouvertures pour tuyauterie de température plus élevée que 38°C, la section concernée en mécanique doit installer un fourreau en acier galvanisé de calibre 20, conformément à l'article "FOURREAUX" de la présente section.
- .4 Ouvertures verticales dans le béton pour tuyauterie :
 - .1 Toutes les nouvelles ouvertures verticales à percer dans le béton avec fini intégré ou fini déjà coulé, pour la pose de tuyauterie, doivent être effectuées de la façon suivante : dans la partie supérieure de la dalle, avec diamètre suffisant pour la pose de la plaque d'étanchéité du fourreau, et dans la partie inférieure, d'un diamètre plus petit pour accommoder le fourreau d'acier.
 - .2 Dans le cas de dalle de béton dont le fini n'est pas encore coulé, l'ouverture dans le béton doit être percée pour accommoder le fourreau d'acier seulement. La plaque d'étanchéité reposant sur la dalle brute, rendre les plaques d'étanchéité étanches à l'eau avec époxy avant la coulée du béton et/ou du fini.
- .5 Ouvertures dans les plafonds préfabriqués :
 - .1 Par l'Entrepreneur général. Cependant, les cadres métalliques sont fournis par la section en mécanique et en électricité fournissant les appareils et installés par l'Entrepreneur général.
- .6 Ensembles coupe-feu et pare-fumée : conformes à la norme CAN/ULC-S115-05 – Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des ensembles coupe-feu. Poser des coupe-feu et des pare-fumée autour des tuyaux, conduits, câbles et autres objets traversant les cloisons coupe-feu afin d'offrir une résistance au feu égale à celle des planchers, plafonds et murs avoisinants.

1.31 SURVEILLANT

- .1 Chaque section doit retenir et payer les services d'un surveillant ou d'un surintendant compétent et permanent qui doit demeurer sur le chantier jusqu'à la réception "sans réserve" des travaux et ayant plein pouvoir de la représenter. Toutes les communications, les ordres, etc., fournis par l'Ingénieur ou l'Entrepreneur général, sont considérés comme donnés directement à l'entreprise chargée des travaux de la section.



- .2 Soumettre pour approbation, le nom, les qualifications et l'expérience de ce surveillant ou surintendant. Suite à la révision des informations demandées par le Représentant du Propriétaire, un manque de qualifications et d'expérience pertinente relatives au projet entraînera l'obligation de remplacer le surintendant en place par une ressource détenant les qualifications et l'expérience requise.
- .3 Ce surveillant ne pourra être retiré par la section concernée du site des travaux sans raison valable et sans approbation préalable et écrite du Représentant du Propriétaire.
- .4 Faciliter l'inspection du chantier par le Propriétaire et l'Ingénieur à n'importe quel moment. Lors de ces visites, le surveillant doit se tenir à la disposition de ceux-ci.

1.32 INSPECTIONS

- .1 Il est absolument nécessaire, avant toute demande d'inspection à l'Ingénieur, que les épreuves aient été antérieurement effectuées et réussies.

1.33 ÉPREUVES

- .1 Chaque section doit collaborer avec les autres sections, de façon à leur permettre de réaliser leurs essais dans les délais requis par l'Entrepreneur général.
- .2 Une fois l'essai terminé, ajuster tous les appareils concernant cet essai, de façon à permettre leur fonctionnement convenable.
- .3 Exigences générales :
 - .1 L'Ingénieur peut à sa convenance assister à tous les essais pour lesquels il juge sa présence requise.
 - .2 Les essais doivent être réalisés à satisfaction de l'Ingénieur.
 - .3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
 - .4 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'Ingénieur.
 - .5 Donner un avis écrit de 48 h à l'Ingénieur avant la date des essais.
 - .6 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'Ingénieur et en acquitter tous les frais.
 - .7 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et de la remise en état.
 - .8 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
 - .9 Fournir à l'Ingénieur, un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
 - .10 Faire parvenir par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.



- .11 Les épreuves doivent être effectuées et acceptées avant la pose de l'isolant thermique.
- .12 Ne cacher ou n'encastrier aucune tuyauterie, aucun conduit, aucun accessoire ou appareil avant que les épreuves aient été effectuées et acceptées.
- .13 En soumettant la tuyauterie ou les conduits aux pressions d'essais demandées dans chacune des sections respectives, prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher la détérioration des appareils et des accessoires ne pouvant supporter cette pression.
- .14 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en un seul essai, elle pourra être subdivisée en plusieurs zones dont chacune sera éprouvée individuellement. L'installation doit être éprouvée en plusieurs étapes.
- .15 Fournir les pompes hydrauliques, les compresseurs à air, les ventilateurs et autres appareils nécessaires aux épreuves et effectuer tous les travaux connexes temporaires.
- .16 Corriger toute fuite décelée. La partie défectueuse doit être enlevée, réparée et l'essai recommencé jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.
- .17 Chaque fois que les épreuves sont faites avec de l'eau, placer le manomètre au point le plus haut de l'installation.
- .18 Lors des essais à l'air comprimé, utiliser de l'eau et du savon à l'extérieur de la tuyauterie et des appareils pour déceler les fuites d'air. La température de l'air doit être la même lors des lectures de pressions. Installer un thermomètre à cet effet.
- .19 Fournir deux copies d'un rapport écrit de chacun des tests effectués.
- .4 Exigences spéciales :
 - .1 Pour les détails des épreuves à faire, voir les autres sections du présent devis.
 - .2 La présence d'une section peut être exigée lors d'un essai effectué par une autre section.
- .5 Essais en usine :
 - .1 L'Ingénieur et le Propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.
 - .2 Aviser l'Ingénieur et le Propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.
 - .3 Faire parvenir deux copies certifiées des rapports sur les essais en usine à l'Ingénieur.

1.34 ÉMISSION DU CERTIFICAT DE RÉCEPTION DÉFINITIVE

- .1 Se référer aux conditions générales et générales complémentaires de l'Architecte ou du Client pour les modalités de celui-ci et pour le formulaire à utiliser.



1.35 ESSAIS FINAUX

- .1 Chaque section doit inclure dans sa soumission à prix global, tous les coûts des essais finaux. Lorsque les travaux sont entièrement terminés, les réglages, l'équilibrage et les essais préliminaires effectués et réussis, exécuter les essais définitifs. Aviser l'Ingénieur assez tôt pour lui permettre d'assister à toute partie des essais qu'il juge nécessaire.
- .2 Afin de démontrer que le travail est complet et exécuté de façon satisfaisante, chaque appareil doit fonctionner pendant une période minimum de quinze jours et cela préalablement à la réception "avec réserve". Pendant cette période, tous les appareils doivent fonctionner simultanément et non consécutivement. Le fonctionnement doit être en mode automatique et en contrôle comme prévu aux séquences de fonctionnement.
- .3 Pendant cette période, et jusqu'à la réception "avec réserve", chaque section concernée devra procéder à l'entretien normal, conformément aux manuels d'instructions fournis par l'Entrepreneur pendant l'entretien. La période entre la réception "avec réserve" et "sans réserve" sera effectuée par le Propriétaire si toutes les informations nécessaires à l'entretien sont fournies et si la formation a été complétée. À défaut, l'Entrepreneur devra assumer l'entretien.

1.36 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE

- .1 Donner au Représentant du Propriétaire, tous les détails sur le fonctionnement de l'équipement spécifié et installé en vertu du présent contrat. Fournir le personnel qualifié pour faire fonctionner cet équipement jusqu'à ce que le Représentant du Propriétaire soit convenablement qualifié pour prendre à sa charge le fonctionnement et l'entretien dudit équipement.
- .2 Cette formation peut être combinée à la période des essais finals pourvu que l'équipe du Propriétaire soit disponible.
- .3 Il est entendu que de tels essais ne constituent pas une acceptation automatique des appareils par le Propriétaire.
- .4 Celui-ci a le droit de faire cet essai aussitôt que les travaux sont jugés suffisamment complets par la section concernée et l'Ingénieur, et considérés en accord avec les dessins et devis.
- .5 Assurer la formation du personnel d'opération et d'entretien désigné par le Propriétaire (prévoir deux périodes de quatre (4) heures nécessaires à la formation complète de la main-d'œuvre du Propriétaire).

1.37 GARANTIE

- .1 Se référer aux conditions générales du Propriétaire.

1.38 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Durant la période de garantie et en plus des obligations décrites dans les devis, la section concernée doit offrir toute assistance technique requise par l'Ingénieur et/ou le Propriétaire en ce qui a trait à l'opération des installations et leur amélioration ou à leur ajustement aux besoins.



- .2 L'usage temporaire ou à titre d'essai, aux fins de rodage ou toute autre fin, ou l'usage permanent par le Propriétaire des ouvrages de mécanique et d'électricité avant la réception "sans réserve" des travaux ne doit pas être interprété comme une preuve que lesdits ouvrages sont acceptés par le Propriétaire et ne change en rien les termes de la garantie. Durant cette période de temps, la section concernée conserve la responsabilité et l'entretien des ouvrages. Aucune réclamation pour dommages ou bris de toute partie d'un ouvrage mis en usage ne sera considérée par le Propriétaire.

1.39 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION

- .1 Cet article s'applique seulement dans les cas où l'équipement est utilisé durant la période de construction.
- .2 En plus des responsabilités et obligations de chaque section, quant à l'usage temporaire ou permanent de ses installations et de l'équipement par le Propriétaire ou toute autre section durant la construction et avant la réception "sans réserve" des travaux, la section concernée reste aussi responsable de l'opération et de l'entretien complet préventif ou autre de ses matériaux durant cette même période.
- .3 À ces fins, chaque section concernée doit, de façon générale, utiliser sa propre main-d'œuvre et de son propre matériel et pourvoir à la surveillance directe de ces tâches.
- .4 Cependant, la section concernée n'a pas la responsabilité de fournir le personnel requis pour l'opération de l'équipement durant la période de construction et avant l'acceptation finale des travaux. Elle demeure quand même responsable de l'équipement durant les essais, rodage et équilibrage, ainsi que de l'entretien de cet équipement.
- .5 La fourniture des pièces de rechange, telles que les filtres, les courroies de pompes, les ventilateurs, les compresseurs et autres, pour l'opération de l'équipement durant la période de construction, sont à la charge de l'Entrepreneur.

1.40 SERVICES TEMPORAIRES

- .1 Au point de vue mécanique et électrique, les services temporaires comprennent : l'électricité, téléphonie, alarme-incendie, l'éclairage, l'eau d'aqueduc, les services sanitaires et de drainage, le chauffage, la ventilation, les commandes, le système d'intercommunications, la protection incendie, la réfrigération et tous les systèmes nécessaires à la réalisation des travaux.
- .2 Tous les services temporaires, ainsi que le coût de l'énergie, sont à la charge de l'Entrepreneur général. Référer aux conditions générales du contrat.
- .3 Aucun appareil ne faisant partie de l'installation permanente ne peut être utilisé pour les services temporaires avant que l'ouvrage ne soit jugé terminé.
- .4 La période de services temporaires se termine lors de l'émission du certificat de réception définitive de l'entrepreneur général.
- .5 Une boucle temporaire de détection d'incendie a été installée par l'UQAM avant le début des travaux. Cette boucle comprend des détecteurs de chaleur qui sont présents sur les plans d'existant en électricité. De nouveaux détecteurs de chaleur doivent être ajoutés à la boucle par l'entrepreneur électricien pour couvrir toute la zone des travaux. Ces nouveaux détecteurs de chaleur sont présents sur les plans de réaménagement en



électricité. Le système de protection incendie doit demeurer fonctionnel en tout temps jusqu'à ce que les nouveaux détecteurs de chaleurs soient fonctionnels.

1.41 TRAVAUX DE RÉNOVATION

.1 Services continus :

- .1 Les services suivants ne doivent pas être interrompus, sans entente préalable avec le Propriétaire : téléphone, électricité, éclairage, intercommunication, alarme-incendie, gicleurs automatiques, eau de protection d'incendie, eau d'aqueduc, eau domestique, services sanitaires de plomberie, drainage pluvial, réseaux de drainage extérieur, ventilation et climatisation, etc.
- .2 Pour assurer la continuité des services aux heures requises par le Propriétaire, chaque section concernée doit effectuer tous les travaux temporaires requis, incluant main-d'œuvre et matériaux.
- .3 Toutes les coupures de services doivent être effectuées en dehors des heures d'occupation de la bâtisse, qui sont de 8 h à 23 h du lundi au vendredi et de 9 h à 18 h le samedi, en coordination avec le service des opérations électromécaniques du SI.
- .4 Les coupures sur les gicleurs doivent avoir lieu du mardi au jeudi (pas de coupures le lundi et le vendredi).
- .5 L'Entrepreneur doit donner un préavis de minimum quinze jours ouvrables pour toutes les coupures majeures dans le bâtiment et de 48 h pour toutes les coupures mineures.
- .6 Le SPS est impliqué dans la surveillance des alarmes reliées à certains réseaux mécaniques (exemple : réseau de protection incendie, douches d'urgence). Il faudra les prévenir eux aussi avant le début des travaux et les tenir au courant du moment et de la durée de chaque coupure.
- .7 Ceci afin d'éviter les fausses alarmes et de maintenir la crédibilité de l'équipement de détection des fluctuations de pression.
- .8 Dans le cas où des robinets d'isolement ne sont pas présents sur le réseau nécessitant une coupure temporaire, l'Entrepreneur devra en installer aux endroits stratégiques sur le réseau de façon à limiter au maximum la période de coupure temporaire du service en question.
- .9 En général, c'est un employé spécialisé du SI de l'UQAM qui effectuera la fermeture et la réouverture du ou des réseaux nécessitant une coupure temporaire.

.2 Démolition :

- .1 Tous les travaux de démolition sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.

.3 Bruit :

- .1 À cause de la proximité des locaux occupés, prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire le bruit causé par les travaux de construction et de démolition. Les travaux bruyants devront être faits en dehors des heures normales.



- .4 Autres restrictions :
 - .1 Afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'édifice qui doit demeurer en opération pendant la construction :
 - .1 Aucun véhicule, autre que les camions servant au transport des matériaux, n'a accès au terrain durant toute la durée des travaux.
 - .2 L'usage de tous les ascenseurs est prohibé aux fins de la construction.
 - .3 La circulation intérieure en dehors des limites des services à rénover doit être réduite au minimum.
 - .4 Les accès permis aux différents locaux aux fins de démolition et de construction doivent être déterminés par le Propriétaire.
 - .2 Se soumettre aux règlements et directives du Propriétaire concernant les enseignes, les annonces, les réclames, défense de fumer, etc.
 - .3 Se restreindre aux limites indiquées par le Propriétaire quant à l'entreposage des matériaux. Ceux-ci ne doivent pas encombrer les lieux. Aucune partie de la construction ne doit être chargée d'un poids des matériaux pouvant la mettre en danger.
 - .4 Se soumettre aux normes de stérilité du Propriétaire.
- .5 Démontage de tuyauterie, de matériaux et d'appareils existants. À moins d'avis contraire :
 - .1 Aucun tuyau, raccord, robinet enlevé ne doit être réutilisé.
 - .2 Aucun appareil ne doit être réutilisé.
 - .3 À moins d'indications contraires, le démontage des tuyaux, des matériaux et des appareils existants est à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .4 Tous les appareils et les matériaux existants enlevés et non réutilisés ou non remis au Propriétaire, comme décrit plus loin, appartiennent à la section concernée en mécanique ou en électricité qui doit en disposer le plus rapidement possible hors chantier.
 - .5 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit prévoir le coût du transport des rebuts hors chantier et assumer tous les frais corrélatifs pour disposer de ces rebuts.
- .6 Tuyauterie recouverte d'amiante :
 - .1 Le travail de démantèlement de calorifuge contenant de l'amiante doit être effectué par les travailleurs ayant les qualifications requises pour effectuer l'ouvrage. En cas de découverte de sections de tuyauteries répertoriées ou non répertoriées et recouvertes d'un calorifuge contenant de l'amiante, l'Entrepreneur ou la section concernée doit se référer aux clauses générales du contrat et aviser immédiatement le maître d'œuvre et/ou le Représentant du Propriétaire.



- .7 Réutilisation de matériaux et d'appareils existants enlevés :
 - .1 Tout appareil, matériau ou accessoire à enlever et à réutiliser doit être démonté et transporté avec soin par la section concernée, être protégé dans un emballage approprié et entreposé dans un endroit adéquat, à l'épreuve des intempéries et de l'humidité.
- .8 Matériaux et appareils existants à remettre au Propriétaire :
 - .1 Les matériaux et les appareils existants enlevés et à remettre au Propriétaire doivent être enlevés avec soin et transportés avec toutes les précautions nécessaires aux frais de chaque section concernée en mécanique et en électricité, à l'endroit ou aux endroits prévus à cet effet par le Propriétaire dans l'édifice.
 - .2 Le Propriétaire validera pour chaque appareil s'il doit être disposé ou laissé sur place.
 - .3 Liste non limitative des matériaux et d'appareils concernés :
 - .1 Boîtes VAV.
 - .2 Serpents électriques.
 - .3 Ventilateurs.
 - .4 Thermostats pneumatiques.

1.42 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE

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

1.43 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

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

1.44 PROPRIÉTÉ DES SYSTÈMES

- .1 Prendre toutes les précautions et les dispositions nécessaires afin de garder propre l'intérieur de toutes les composantes et des conduits des systèmes de ventilation.



- .2 Fournir et installer des filtres temporaires sur les grilles de retour des systèmes de ventilation durant les travaux. Remplacer les filtres sales durant les travaux. Retirer les filtres temporaires à la fin des travaux.
- .3 Propreté des conduits : tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté.

1.45 NETTOYAGE

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

1.46 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

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

1.47 VENTILATION DES COÛTS

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

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.



FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION

Projet :	
Soumissionnaire :	
Date :	

Section	XXX	Fabricants proposés	Modèles	Variation du prix de soumission	
				En moins	En plus
Articles					

Notes:

1. Pour chaque substitution proposée, nous nous engageons à fournir la preuve d'équivalence.
2. Notre soumission est basée sur les produits acceptables spécifiés et les modes d'exécution prévus aux documents d'appel d'offres et non sur les substitutions décrites ci-haut.
3. Dans le cas où le Propriétaire refuserait une ou toutes les substitutions proposées, nous nous engageons à utiliser les produits acceptables spécifiés.
4. Nous joignons XXX feuilles du formulaire de demande de substitution, incluant celle-ci, à la formule de soumission.

Signataire de la soumission



ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Projet : _____

Adresse du projet : _____

Discipline : _____

Section de devis : _____

Nous certifions que tous les matériaux et les équipements utilisés, ainsi que tous les travaux apparents ou cachés que nous avons exécutés ou que nous avons fait exécuter, sont en tous points conformes aux plans, devis, addenda et changements préparés par les Ingénieurs Bouthillette Parizeau inc., ainsi qu'aux codes, lois et règlements applicables en vigueur.

Raison sociale : _____

Adresse : _____

Numéro de téléphone : _____

Nom du signataire : _____

Signature : _____

Titre du signataire : _____

SCEAU DE LA COMPAGNIE



DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG

Le _____

M/Mme _____
Bouthillette Parizeau
9825, rue Verville
Montréal (Québec)
H3L 3E1

Projet : _____

Objet : _____

Nous, _____ dégageons
Bouthillette Parizeau de toute responsabilité découlant de l'utilisation de dessins électroniques ayant
servi à l'élaboration des documents contractuels et de nos dessins d'érection et/ou de détail ou pour toute
autre utilisation afférente au projet cité en rubrique.

Nous reconnaissons et convenons aussi :

- Que les dessins électroniques en question nous sont fournis pour notre usage uniquement et qu'ils ne peuvent être diffusés sans l'autorisation de Bouthillette Parizeau.
- Qu'aucune assurance ne nous est fournie quant à la cohérence et l'exactitude des informations qui y sont contenues.
- Que Bouthillette Parizeau ne pourrait être tenu responsable, advenant que les dessins électroniques en question comportent certaines imprécisions ou erreurs.
- Que Bouthillette Parizeau ne saurait être tenu responsable de quelconques erreurs qui résulteraient de leur usage par nous-mêmes, par des sous-traitants ou par des fournisseurs.
- Que nous demeurerons entièrement responsables de nos dessins soumis ou de commandes passées, selon les charges que le contrat stipule.

De plus, nous nous engageons à vérifier sur le site et à coordonner l'exactitude des informations et dimensions qui y sont contenues, comme si nous avions réalisé ces dessins électroniques nous-mêmes.

Signature : _____

Nom et titre en caractères d'imprimerie : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

Courriel : _____

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES
- 1.2 EXIGENCES CONNEXES
- 1.3 RÉFÉRENCES
- 1.4 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.5 NORMES
- 1.6 AUTORITÉS AYANT JURIDICTION
- 1.7 APPROBATION
- 1.8 CRITÈRES DE CONCEPTION
- 1.9 DESSINS D'INSTALLATIONS
- 1.10 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.11 ÉCHANTILLONS
- 1.12 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.2 TUYAUTERIE HORS-SOL 1210 KPA ET MOINS
- 2.3 COLLERETTES
- 2.4 ENSEIGNES
- 2.5 JOINTS DIÉLECTRIQUES
- 2.6 MESURES PARASISMIQUES
- 2.7 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 TUYAUTERIE HORS-SOL



- 3.3 PENTE
- 3.4 DRAINS
- 3.5 SORTIES DE NETTOYAGE
- 3.6 SUPPORTS
- 3.7 ANCRAGES
- 3.8 ÉPREUVES
- 3.9 ESSAIS DYNAMIQUES – POMPE INCENDIE
- 3.10 PEINTURE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES GÉNÉRALES

- .1 L'utilisation de plusieurs marques ou fabricants pour un même accessoire ou appareil est prohibée.

1.2 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 21 13 13 – Systèmes d'extincteurs automatiques sous eau.
- .3 Section 21 44 16.19 – Extincteurs portatifs et couvertures de sécurité.
- .4 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI) American Water Works Association (AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C110/A21.10 12 – Ductile Iron and Gray Iron Fittings.
 - .2 ANSI/AWWA C151/A21.51 09 – Ductile Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
- .2 American National Standards Institute (ANSI) :
 - .1 ANSI/ASME B1.20.1-2013 – Standard for Pipe Threads, General Purpose.
 - .2 ANSI/ASME B16.3-2011 – Malleable Iron Threaded Fittings Classes 150 and 300.
 - .3 ANSI/ASME B16.9-2012 – Factory Made Wrought Butt welding Fittings.
 - .4 ANSI/ASME 2013 Boiler and Pressure Vessel Code – Section IX, Welding and Brazing Qualifications.
- .3 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME B31.1-2014 – Power Piping.
- .4 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM-A53/A53M-2012 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped Zinc Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM-A106/A106M-2015 – Standard Specification for Seamless Carbon Pie for High Temperature Service.
 - .3 ASTM-A126-04 (2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .4 ASTM-A135/A135M-09(2014) – Standard Specification for Electric Resistance Welded Steel Pipe.



- .5 ASTM-A197/A197M-00 (R2015) – Standard Specification for Cupola Malleable Iron.
- .6 ASTM-A234/A234M-2015 – Standard Specification for Pipe Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
- .7 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 psi Tensile Strength.
- .8 ASTM-A536-84(2014) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .9 ASTM-A795/A795M 13 – Standard Specification for Black and Hot Dipped Zinc Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use.
- .10 ASTM-D3139-98(2011) – Standard Specification for Joints for Plastic Pressure Pipes Using Flexible Elastomeric Seals.
- .5 Canadian Standards Association (CSA) :
 - .1 CSA B131.9-1978 – Gray Iron and Ductile Iron Fittings, 2 Inches Through 48 Inches for Water and Other Liquids.
 - .2 CSA B137 Series 13 – Thermoplastic Pressure Piping Compendium (Consists of B137.0, B137.1, B137.2, B137.3, B137.3.1, B137.4, B137.4.1, B137.5, B137.6, B137.8, B137.9, B137.10, B137.11 and B137.12).
- .6 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-10 – Portable Fire Extinguishers, 2010 Edition.
 - .2 NFPA-13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems, 2013 Edition.
 - .3 NFPA-20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 2013 Edition.
 - .4 NFPA-25 – Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. 2014 Edition.

1.4 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de protection incendie indiqués aux dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 La réalisation des essais de tous les systèmes de protection incendie, ainsi que les rapports d'essais.
 - .2 Le démantèlement selon les indications aux plans.
 - .3 La modification de la distribution des gicleurs automatiques aux étages concernés.
 - .4 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais.



- .5 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie et l'équipement.
 - .6 Tous les éléments requis pour rendre l'installation parasismique.
 - .7 Les extincteurs portatifs.
 - .8 Les dessins d'érection.
 - .9 Les dessins d'installation.
 - .10 Les calculs hydrauliques.
 - .11 L'identification et les enseignes requises pour les équipements de protection incendie.
 - .12 Les relevés nécessaires afin de pouvoir réaliser les calculs hydrauliques.
 - .13 Les essais sur les pompes d'incendie existantes.
 - .14 Les réseaux de gicleurs automatiques dans les zones occupées hors zone des travaux doivent restées en fonction en tout temps. Prévoir les raccordements temporaires nécessaires pour les maintenir en fonction. Prévoir la démolition des raccordements temporaires par la suite.
 - .15 Appliquer les procédures établies par le CNPI à la section 5.6 pour les chantiers de construction et de démolition.
- Note : les réseaux de protection incendie devront être remis en fonction à la fin de chaque quart de travail.

.2 Travaux exclus :

- .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Le système de détection et de surveillance incendie.
 - .2 Les conduits électriques, les câbles et les raccordements des interrupteurs d'alarme et des superviseurs des robinets, des démarreurs, etc.

1.5 NORMES

- .1 Exécuter les travaux, conformément aux normes et aux règlements suivants :
 - .1 Code de Construction du Québec (2005).
 - .2 Code National de prévention des incendies (CNPI).
 - .3 Normes de la National Fire Protection Association, dernière édition : NFPA-10, NFPA 13 et NFPA-25.

1.6 AUTORITÉS AYANT JURIDICTION

- .1 Les autorités ayant juridiction sont :
 - .1 Service des incendies de la ville ou municipalité.
 - .2 Service d'émission des permis de la ville ou municipalité.
 - .3 Régie du bâtiment du Québec.



1.7 APPROBATION

- .1 L'entreprise chargée des travaux de la présente section doit être reconnue pour l'exécution de ce genre de travail.
- .2 Tous les matériaux doivent être homologués UL/ULC et FM et rencontrer les plus récentes exigences publiées.
- .3 Faire inspecter l'installation avant que les enduits et les plafonds ne soient terminés, de façon que l'inspection soit facile et complète.
- .4 Lors de l'inspection finale par le Consultant et aux frais de la présente section, effectuer tous les changements nécessaires pour obtenir l'acceptation finale.
- .5 Le consultant doit vérifier les dessins d'érection ou d'installation, l'installation complète, l'équipement et les matériaux, en faire l'inspection et surveiller tous les essais.

1.8 CRITÈRES DE CONCEPTION

- .1 Concevoir le système d'après des calculs hydrauliques basés sur les résultats des essais dynamiques et/ou des installations existantes, et ce, pour chacun des réseaux.
- .2 Effectuer des essais sur la pompe incendie ou obtenir les essais faits dans la dernière année.
- .3 Prévoir dans chaque calcul hydraulique, un facteur de sécurité de 20% minimum de la pression disponible du réseau d'aqueduc suivant les exigences de l'avis émis par le Service de sécurité incendie de la Ville de Montréal (SIM).
- .4 Densité :
 - .1 De façon générale, les locaux non énumérés sont des risques de type léger. Protéger les locaux selon les risques mentionnés dans la liste suivante :
 - .1 Risque ordinaire, groupe 1 : salle de mécanique et conciergerie
 - .2 Risque ordinaire, groupe 2 : dépôt et entreposage
 - .2 Tableau des densités et des requis de boyaux incendie :

Risques	Densités		Surfaces de calculs		Surfaces des têtes		Boyaux intérieurs		Total combiné intérieur/extérieur	
	gpm/pi ²	mm/min.	pi ²	m ²	pi ²	m ²	gpm	L/min.	gpm	L/min.
Léger	0.1	4.1	1 500	139	225	21	0, 50, 100	0, 189 ou 379	100	379
Ordinaire, groupe 1	0.15	6.1	1 500	139	130	12	0, 50, 100	0, 189 ou 379	250	948
Ordinaire, groupe 2	0.2	8.1	1 500	139	130	12	0, 50, 100	0, 189 ou 379	250	948
Élevé, groupe 1	0.3	12.2	2 500	232	100	9	0, 50, 100	0, 189 ou 379	500	1 895
Élevé, groupe 2	0.4	16.3	2 500	232	100	9	0, 50, 100	0, 189 ou 379	500	1 895

- .5 Appliquer la réduction de la superficie lorsque permise par la norme NFPA-13.



- .6 Plafonds et entreplafonds corridors communs :
 - .1 Risque faible avec 100 pi² de couverture maximale par gicleur.

1.9 DESSINS D'INSTALLATIONS

- .1 Voir les articles "DESSINS D'ATELIER" et "DESSINS D'ÉRECTION" de la section 20 00 10 – Prescriptions générales de mécanique et électricité.
- .2 Préparer tous les dessins d'installations, les détails et les calculs hydrauliques nécessaires à l'obtention des approbations, avant le début des travaux.
- .3 Les dessins d'érection et les calculs hydrauliques doivent être signés et scellés par un Ingénieur de l'Entrepreneur en lutte contre les incendies.
- .4 Les dessins doivent indiquer clairement :
 - .1 Le nom du Ministère ou de l'organisme.
 - .2 L'emplacement, y compris l'adresse.
 - .3 L'orientation.
 - .4 Les détails de construction des plafonds.
 - .5 Les coupes transversales pleine hauteur.
 - .6 L'emplacement des murs coupe-feu.
 - .7 Le genre d'occupation de chaque aire ou de chaque pièce.
 - .8 L'emplacement et les dimensions des culs-de-sac et des placards.
 - .9 Toute pièce exigüe ou espace clos qui n'est pas doté de gicleurs automatiques.
 - .10 La dimension de la canalisation principale du service d'aqueduc sous la chaussée, la pression, s'il s'agit d'une canalisation en impasse ou d'une canalisation passante, indiquer la distance jusqu'à la canalisation passante la plus rapprochée, ainsi que la direction. Donner les résultats des essais quant à la canalisation du service d'aqueduc.
 - .11 D'autres sources d'alimentation en eau, en donnant la pression ou l'élévation.
 - .12 La marque, le modèle et le diamètre de l'orifice des gicleurs automatiques.
 - .13 La température nominale de déclenchement et l'emplacement des gicleurs automatiques à haute température de fonctionnement.
 - .14 Pour chaque étage, le nombre de gicleurs automatiques par colonne montante et par secteur et la superficie totale de chaque secteur protégé.
 - .15 Le nombre de gicleurs automatiques par colonne montante et le total par étage.
 - .16 La marque, le type, le modèle et le diamètre de la soupape d'alarme et de ces accessoires.
 - .17 Le genre de sonneries d'alarme et leur emplacement.
 - .18 Le nombre total de gicleurs automatiques de chaque système à air comprimé ou de chaque système dit à préaction ou à extincteurs à jets multiples.
 - .19 La capacité approximative en litres (gallons) de chaque système à air comprimé.
 - .20 La longueur des tronçons de tuyaux à couper ou les dimensions entre axes.



- .21 Les croisements, les raccords de colonnes montantes et leur dimension.
 - .22 Le type de supports, de douilles et de manchons.
 - .23 Tous les robinets de commandes, les clapets et les tuyaux d'essais.
 - .24 Le petit boyau d'arrosage et le matériel connexe.
 - .25 Dans le cas où les dessins comprennent des tuyaux souterrains, donner la classe du tuyau, ainsi que son diamètre, le type de robinets, de compteurs, de fosses pour robinets et la profondeur d'enfouissement à partir du dessus du tuyau.
 - .26 Les dispositions quant à la vidange du réseau.
 - .27 Dans le cas où le matériel à installer constitue un rajout à un réseau de gicleurs déjà existant, sans alimentation supplémentaire provenant du réseau externe, une partie suffisante de l'ancien réseau doit apparaître sur les dessins, de manière à indiquer le nombre total de gicleurs à fournir et y préciser toutes les conditions d'installation.
 - .28 Le nom et l'adresse de l'installateur.
- .5 Outre les exigences du paragraphe précédent, préciser les points suivants lorsqu'il s'agit d'installations hydrauliques :
- .1 Les points de référence des installations hydrauliques qui doivent être identifiés par une lettre ou un chiffre correspondant aux points indiqués sur les feuilles de calculs de l'installation.
 - .2 La description des gicleurs utilisés.
 - .3 Les critères de conception de l'installation, y compris le débit minimum d'eau masse volumique, le champ d'action prévu et la portée des boyaux intérieurs et extérieurs.
 - .4 Les exigences réelles calculées : la quantité totale d'eau et la pression requises en un point de référence commun pour chaque installation.
 - .5 Les données concernant l'élévation, y compris l'élévation relative aux points de référence et de raccordement des gicleurs.
- .6 La formule récapitulative doit indiquer clairement :
- .1 La date.
 - .2 L'emplacement.
 - .3 Le nom du Ministère ou de l'organisme.
 - .4 Le numéro du bâtiment ou tout autre moyen de désignation.
 - .5 La description du risque d'incendie.
 - .6 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur ou du concepteur.
 - .7 Le nom de l'organisme d'approbation.
 - .8 Les critères de conception du réseau, y compris le champ d'action prévu, le débit minimum d'eau masse volumique et la portée de chaque tête de gicleur.
 - .9 La quantité totale d'eau requise, selon les calculs, en tenant compte des boyaux intérieurs et des bornes d'incendie extérieures.
 - .10 Les renseignements quant à l'alimentation en eau.



- .7 Les formules de descriptions détaillées des travaux ou les feuilles d'imprimés d'ordinateurs doivent indiquer clairement :
 - .1 La numérotation des gicleurs et la constante du débit K.
 - .2 Les points de référence des installations hydrauliques.
 - .3 Le débit en L/s (usgpm).
 - .4 Le diamètre des tuyaux.
 - .5 La longueur des tronçons de tuyaux suivant l'entraxe des raccords.
 - .6 La longueur équivalente en tronçon droit de tuyau, des raccords et autres dispositifs du réseau.
 - .7 La perte de charge par frottement exprimée en kPa/m (lb/po²/pi) de tuyau.
 - .8 La perte de charge par frottement entre les points de référence.
 - .9 La colonne d'eau en kPa (pied d'eau) entre les points de référence.
 - .10 La pression requise en kPa (lb/po²) à chaque point de référence.
 - .11 La pression cinétique et la pression normale si elles sont comprises dans les calculs.
 - .12 Des notes pour indiquer les points de départ, les références à d'autres feuilles ou pour préciser les données inscrites.
- .8 Les graphiques de type semi-logarithmique doivent comporter les courbes d'alimentation en eau, les exigences quant aux installations, de même que celles relatives aux boyaux intérieurs et extérieurs, de façon à présenter un aperçu graphique de l'ensemble des calculs hydrauliques.

1.10 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie et de la robinetterie. Référez à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .2 Les certificats de matériaux et d'essais effectués par l'Entrepreneur.
 - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .4 Les certificats d'approbation des dessins d'érection et des calculs hydrauliques des autorités concernées.
 - .5 Les certificats de garantie, voir l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
 - .6 Le certificat de conformité des travaux de protection incendie installés suivant les plans et devis d'installation authentifié par l'Ingénieur de l'Entrepreneur en protection incendie.
 - .7 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement. Voir l'article "MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.



- .8 Les dessins tenus à jour, voir l'article "DESSINS TENUS À JOUR" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

1.11 ÉCHANTILLONS

- .1 Voir l'article "ÉCHANTILLONS" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Soumettre un échantillon de chaque type de gicleurs et d'enseignes utilisés.

1.12 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

- .1 Les gicleurs et les équipements sont montrés aux dessins, coordonnés avec l'architecture, la structure et les autres disciplines. Ils sont en référence, uniquement aux fins d'informations, afin d'aider l'Entrepreneur à comprendre l'envergure des travaux. En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra baser sa soumission sur la quantité de gicleurs et des équipements montrés aux dessins. L'Entrepreneur devra coordonner l'emplacement final des gicleurs et des équipements avec l'Architecte.
- .2 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "PROTECTION INCENDIE".

Partie 2 Produit

- .1 Concevoir le système selon les standards NFPA, complet avec tous les accessoires, pompes d'excès de pression, alarmes et surveillance et raccords d'un type approuvé.
- .2 Tuyauterie et raccords d'un type approuvé, conformes à la norme NFPA identifiés FM ou ULC et conçus pour résister à une pression de fonctionnement de 1210 kPa.
- .3 Installer tous les robinets montrés sur les dessins, aux endroits nécessaires au bon fonctionnement de l'installation et où demandé par NFPA.
- .4 Robinets à vannes, soupapes, clapets, boisseau ou papillon, selon les indications aux dessins, de la dimension de la tuyauterie et approuvés par ULC ou FM.
- .5 Pour chaque type de tuyauterie, les coudes, les coudes réducteurs, les adaptateurs, les accouplements et les unions doivent être de même marque que les tés.

2.2 TUYAUTERIE HORS-SOL 1210 KPA ET MOINS

- .1 Conforme à la norme NFPA.
- .2 Tuyauterie en acier :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Tuyauterie à joints filetés :
 - .1 Tuyauterie en acier noir ou galvanisé, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
 - .2 Raccords en fonte ASTM-A126, 860 kPa, approuvés par UL, filetés, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C.



- .2 Tuyauterie à joints mécaniques roulés :
 - .1 Tuyauterie en acier noir, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
 - .2 Raccords en fonte ASTM-A536, 860 kPa (125 lb/po²), approuvés par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C (175 lb/po² à 150°F) et moins.
 - .3 Tuyauterie à joints mécaniques rainurés :
 - .1 Tuyauterie en acier noir, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
 - .2 Raccords en fonte ASTM-A536, 860 kPa (125 lb/po²), approuvés par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C (175 lb/po² à 150°F) et moins.
- .2 NPS 2½ jusqu'à NPS 8 :
 - .1 Tuyauterie à brides et à joints mécaniques roulés :
 - .1 Tuyauterie en acier noir ou galvanisé, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
 - .2 Raccords en fonte ASTM-A536, 860 kPa, approuvés par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C et moins, Anvil.
 - .3 Adaptateur de type à brides/fileté ("companion flange"), en fonte ASTM-A126, 860 kPa, standard, approuvé par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C, Anvil fig. 1016.
 - .4 Boulons pour brides à tête carrée ou hexagonale et écrou lourd, ASTM-A307 76b.
 - .5 Garnitures pour brides en caoutchouc, 3.2 mm, Albion 300.
 - .2 Tuyauterie à joints rainurés :
 - .1 Tuyauterie en acier noir, série 40, ASTM-A53, ASTM-A135 et ASTM-A795.
 - .2 Raccords en fonte ASTM-A536, 860 kPa (125 lb/po²), approuvés par UL, pression hydrostatique de fonctionnement de 1210 kPa à 66°C (175 lb/po² à 150°F) et moins.
- .3 Tuyauterie à joints mécaniques :
 - .1 Généralités :
 - .1 Tuyauterie à joints mécaniques, exempte de marques, projections ou cavités sur toute la surface en contact avec la garniture de scellement. Couper droit et préparer les extrémités de la tuyauterie, selon les standards du manufacturier.
 - .2 Rainure :
 - .1 La rainure doit avoir une taille carrée ou une forme arrondie par roulage et doit être de dimensions indiquées aux tableaux du catalogue du manufacturier.



- .3 Garniture :
 - .1 Garniture résiliente en élastomère, à cavité centrale, épousant le contour de la cavité et formant un point étanche pressurisé autour du tuyau lorsque la couronne est serrée.
- .4 Raccords :
 - .1 Raccords formés de segments de couronne de fonte ductile, renfermant la garniture et s'emboîtant dans les rainures des tuyaux.
 - .2 Utiliser des raccords avec ou sans jeu, de façon à permettre la dilatation et l'ajustement angulaire, selon les besoins de l'installation.
 - .3 Produits acceptables : pour l'acier : tel que les styles nos 005, 07, 72, 77, 920N, 922 et 009H de Victaulic ou équivalent approuvé.
 - .4 Produit refusé : les raccordements mécaniques en T doivent être réalisés par deux colliers en fonte ductile. L'assemblage des colliers en fonte et des boulons en U, comme le style 921 ou 925 de Victaulic ou tout autre produit équivalent, n'est pas acceptable.
 - .5 Les raccords et joints de type rainurés sur un réseau modifié devraient être du même type que l'existant déjà installé, pour une question d'intégrité du réseau. Par le fait même, tous les raccords et joints sur un nouveau réseau ou un réseau modifié devront être du même type.
- .5 Boulonnage :
 - .1 Utiliser des boulons traités thermiquement, à col ovale et à tête de traction, s'adaptant à un trou de même forme et permettant le serrage d'un seul côté.

2.3 COLLERETTES

- .1 Partout où les tuyaux passent à travers les murs, planchers, plafonds, installer des collerettes en fonte de chaque côté, Lyncar no 207xxx.
- .2 Partout où les tuyaux passent à travers des plafonds en tuile acoustique, installer des collerettes en acier chromé avec mécanisme de serrage et charnières dissimulées, fig. 10 d'Anvil.
- .3 Pour autres endroits, voir les prescriptions générales de mécanique et d'électricité.

2.4 ENSEIGNES

- .1 Fournir et installer les enseignes requises par le service des incendies et les soupapes de contrôles d'essais et de vidange, les pompes, les clapets et autres en métal avec lettrage blanc sur fond rouge, suspendues par des chaînettes.
- .2 Fournir et installer l'affiche pour le calcul hydraulique du système installé.
- .3 Se référer aux dessins de détail pour les différents types.
- .4 À coordonner en collaboration avec les services de la prévention et sécurité de l'UQAM.



2.5 JOINTS DIÉLECTRIQUES

- .1 Effectuer les raccordements entre deux tuyaux de métaux différents, tels que cuivre et acier, au moyen d'unions diélectriques ou de brides avec garnitures entre les brides et manchons isolants aux boulons, afin d'éviter tout contact entre les deux métaux, raccordements approuvés UL, union et bride Epc0.

2.6 MESURES PARASISMIQUES

- .1 Les mesures parasismiques doivent être faites selon les normes et les règlements en application. Se référer à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

2.7 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 21 05 05 :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Allied Tube
 - .2 American Tube and Piping
 - .3 Grinnell
 - .4 Sidbec-Dosco
 - .5 Steel of Canada
 - .6 Stelco
 - .2 Raccords soudés et brides :
 - .1 Anvil-Merit
 - .3 Garnitures pour brides :
 - .1 Garlock
 - .4 Raccords à brides :
 - .1 Central
 - .2 Gruvlok
 - .3 Victaulics
 - .4 Nibco
 - .5 Raccords mécaniques :
 - .1 Anvil
 - .2 VGS
 - .3 Victaulics
 - .4 Tyco



- .6 Raccords filetés :
 - .1 Anvil
 - .2 Central
 - .3 Ward
- .7 Joints diélectriques :
 - .1 Epco
 - .2 Victaulic

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 La course des tuyaux, la position des équipements et des appareils spéciaux, etc., mentionnés aux devis ou aux dessins indiquent la disposition générale de l'équipement.
- .2 Effectuer l'installation selon les normes et se renseigner sur la disposition architecturale du bâtiment.
- .3 Installer la tuyauterie d'aplomb, en ligne droite et suivant les pentes requises.
- .4 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec le béton ou le sol.
- .5 Installer tous les tuyaux de façon à ne développer aucun effort de tension ou de compression.
- .6 Ne pas plier la tuyauterie de quelque façon que ce soit.
- .7 Les marques d'identifications de la tuyauterie doivent toujours être lisibles afin d'en faciliter l'inspection.

3.2 TUYAUTERIE HORS-SOL

- .1 Voir l'article "LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

3.3 PENTE

- .1 Installer le système de façon à pouvoir le vider entièrement. Prévoir des robinets de drainage aux points bas.

3.4 DRAINS

- .1 Pour chaque soupape d'alarme, prévoir un drain NPS 2 prolongé jusqu'aux drains ouverts prévus par la section "PLOMBERIE".

3.5 SORTIES DE NETTOYAGE

- .1 Installer des sorties de nettoyage aux endroits requis par la norme NFPA.



3.6 SUPPORTS

- .1 Conformes à la norme NFPA.
- .2 Retenir solidement tous les tuyaux à l'aide de supports et d'ancrages approuvés par NFPA.
- .3 Supports de type ajustable avec tige d'acier solidement assujettie à la structure.
- .4 Pour la tuyauterie jusqu'à NPS 4, les tiges filetées seront de 9 mm. Pour la tuyauterie NPS 5 à NPS 8, les tiges seront de 13 mm. Pour la tuyauterie NPS 10 et NPS 12 de diamètre, les tiges seront de 15.6 mm.

3.7 ANCRAGES

- .1 Ancrer adéquatement, de façon à éviter tout effort aux joints et tout gauchissement. Utiliser des ancrages fabriqués d'éléments d'acier structuraux, construction soudée et solidement assujettie à la structure au moyen de boulons d'ancrage, de grosseur et capacité proportionnelles aux efforts.
- .2 De façon générale, attacher les ancrages aux poutres principales et aux dalles coulées, mais non aux dalles préfabriquées ou précontraintes.
- .3 La structure ne doit pas être endommagée par les ancrages. Soumettre la position des ancrages pour approbation à l'Ingénieur en charpente avec dessins d'érection approuvés.

3.8 ÉPREUVES

- .1 Voir les articles "ÉPREUVES" et "ESSAIS FINAUX" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Maintenir sans fuites, pendant au moins deux heures dans toute la tuyauterie, une pression hydrostatique de 1400 ou 350 kPa de plus que la pression normale de fonctionnement.
- .3 Fournir un certificat indiquant le résultat des essais pour chaque système.
- .4 L'Entrepreneur fournira la pompe hydraulique, les raccordements temporaires et la main-d'œuvre nécessaires à ces essais.
- .5 Régler tous les appareils de façon à ce qu'ils fonctionnent convenablement.
- .6 Voir l'attestation à l'article "DISPOSITIF ANTI-REFOULEMENT".
- .7 L'entrepreneur doit fournir deux (2) inspections pendant la première année de service dans le cadre de ce contrat, un à 6 mois et un autre à 12 mois après l'installation.

3.9 ESSAIS DYNAMIQUES – POMPE INCENDIE

- .1 Effectuer les épreuves en présence d'un Représentant et du service d'incendie de la municipalité, du Représentant en électricité et de tout autre Représentant ou section requis par le Propriétaire.
- .2 Effectuer les essais en conformité avec les normes NFPA-20 et NFPA-25.



- .3 Fournir tous les boyaux incendie requis pour les essais jusqu'aux trous d'homme dans les puisards. Effectuer tous les travaux connexes et inhérents à ces essais.
- .4 Fournir une liste indiquant pour chaque moteur, l'intensité du courant en ampères à charge nulle et à charge normale, la capacité de l'élément thermique installé dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrit en ampères sur la plaque du moteur.
- .5 Fournir une liste indiquant pour chaque pompe, les pressions suivantes mesurées avec des manomètres calibrés :
 - .1 Aux conditions normales de fonctionnement, les pressions à l'aspiration et au refoulement de la pompe.
 - .2 À débit nul, la pression de refoulement de la pompe.

3.10 PEINTURE

- .1 Appliquer une couche de mordant à métal sur tous les tuyaux apparents.
- .2 Veiller à ce qu'aucune tête de gicleur ne soit peinte. À cette fin, protéger les têtes avec des sacs de plastique ou en polythène solidement retenus en place par une ficelle ou un fil de fer et ceci avant qu'on procède aux travaux de peinture.
- .3 Une fois les travaux de peinture terminés, enlever la protection temporaire des têtes. Toute tête peinte ou endommagée sera remplacée par et aux frais de la présente section.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE, RACCORDS
- 2.2 GICLEURS
- 2.3 GICLEURS DE RECHANGE
- 2.4 PANIERS PROTECTEURS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION
- 3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE
- 3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 21 05 05 – Lutttes contre les incendies – Exigences générales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 National Fire Prevention Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-13– Standard for the Installation of Sprinkler Systems – 2013 Edition.
 - .2 NFPA-25 – Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems – 2014 Edition.

1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

- .1 Concevoir les systèmes d'extincteurs automatiques sous eau conformément aux exigences et aux recommandations de la norme NFPA-13, selon les calculs hydrauliques, pour une distribution uniforme de l'eau dans toute la zone protégée. Voir la section 21 05 05 – Critère de conception.
- .2 Les systèmes mis en œuvre doivent être complets et prêts à être utilisés, et ils doivent comporter tous les matériels, les éléments et les accessoires intérieurs et extérieurs nécessaires à cette fin.
- .3 Concevoir chaque système en tenant compte de toutes les caractéristiques constructives et de tous les ouvrages et éléments tels les espaces dissimulés, la tuyauterie, les matériaux électriques et les conduits d'air indiqués en détail sur les dessins d'atelier.
- .4 Déterminer l'emplacement des têtes d'extincteur en fonction de celui des panneaux/carreaux de plafond, des appareils d'éclairage et des diffuseurs d'air.
- .5 Les matériels et les dispositifs de protection incendie doivent être approuvés par les ULC pour utilisation dans un système d'extincteurs automatique sous eau.
- .6 Concevoir le système en prévoyant une protection parasismique dans le cas des bâtiments situés dans des zones sismiques (3) et (4), et une protection pour services essentiels ou pour risques très élevés dans le cas des bâtiments situés dans la zone sismique (2).
- .7 Emplacement des têtes d'extincteur :
 - .1 Déterminer l'emplacement des têtes d'extincteurs en fonction des caractéristiques du plafond, l'espacement entre les têtes ne doit pas dépasser celui indiqué dans la norme NFPA-13.
 - .2 Assurer un espacement uniforme des têtes d'extincteur le long des canalisations de dérivation.
- .8 Distribution d'eau :
 - .1 Veiller à ce que la distribution d'eau soit uniforme dans toute l'aire ou dans tout le secteur protégé par les têtes d'extincteur sollicitées.



- .2 Le débit des têtes les plus défavorisées hydrauliquement doit correspondre à (100%) de la densité d'arrosage prescrite.
- .9 Surface d'application :
 - .1 Surface plus défavorisée hydrauliquement, déterminée selon la norme NFPA-13.
- .10 Débit prévu pour lances extérieures :
 - .1 Prévoir, dans les calculs hydrauliques, un débit d'alimentation des lances extérieures.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .4 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE, RACCORDS

- .1 Selon la norme NFPA-13.
- .2 Voir la section 21 05 05 – Lutte contre les incendies – Exigences générales.



2.2 GICLEURS

- .1 D'un type approuvé, à brume avec fusible, d'un degré variant selon le besoin.
- .2 Avec points de fusion appropriés aux endroits où l'air chaud est diffusé par les grilles de ventilation, les aérothermes ou autres appareils dégageant de la chaleur.
- .3 Les gicleurs seront du modèle spécifié ou équivalent approuvé.
- .4 L'emplacement des têtes dans une même pièce devra être symétrique à 6 mm près.
- .5 Gicleurs des types suivants :
 - .1 Pendant semi-encasté : Viking : Micromatic, avec fusible de verre, fini chrome et anneau, fini chrome, pour montage affleurant le plafond.
 - .2 Pendant invisible : Viking : Mirage no VK-462, complètement encastré dans le plafond suspendu et caché par un disque de 70 mm de diamètre monté au niveau du plafond. Le disque sera de couleur au choix de l'Architecte.

2.3 GICLEURS DE RECHANGE

- .1 Fournir un cabinet métallique avec tablettes, portes à charnières et quincaillerie, de capacité telle qu'indiquée dans le NFPA-13, et contenant :
 - .1 Gicleurs de chaque type et de chaque température de fusion utilisés, selon NFPA-13. Quantité : selon les normes applicables.
 - .2 Deux clés pour effectuer les changements d'urgence.
- .2 Installer le cabinet dans la pièce d'entrée d'eau des gicleurs.

2.4 PANIERS PROTECTEURS

- .1 Installer des paniers protecteurs aux endroits où les gicleurs sont susceptibles de subir des chocs mécaniques et où indiqués aux dessins. Ils devront être vissés solidement.
- .2 Paniers protecteurs peints rouges pour les gicleurs avec fini bronze et chromés pour les gicleurs avec fini chromé.
- .3 Installer des paniers protecteurs avec écrans sur les gicleurs aux endroits indiqués sur les dessins.
- .4 Ces paniers devront être approuvés pour le type de tête installé.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 21 13 13 :
 - .1 Têtes de gicleurs :
 - .1 Reliable
 - .2 Victaulic
 - .3 Viking



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 aux normes NFPA-13 et 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 de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'entrée de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Essais/Inspections sur place :
 - .1 Effectuer les essais requis afin de vérifier la conformité aux exigences prescrites.
 - .2 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie avant de la dissimuler.
 - .3 Essais préliminaires :
 - .1 Procéder à un essai hydrostatique de chaque système à une pression manométrique de 200 lb/po² pendant une période de deux (2) heures où il ne doit y avoir ni fuite ni chute de pression.
 - .2 Rincer la tuyauterie à l'eau potable, conformément à la norme NFPA-13.
 - .3 Effectuer les essais et les inspections requises et approuver la tuyauterie installée dans les vides de plafond avant de réaliser les plafonds.
 - .4 Faire l'essai des dispositifs d'alarme et autres dispositifs connexes.
 - .5 Une fois les essais terminés et les corrections apportées, soumettre le certificat d'inspection signé et daté, conformément à la norme NFPA-13.
 - .4 Inspections et essais définitifs :
 - .1 Ne pas demander que soient effectués les essais et les inspections définitives avant que les essais préliminaires soient terminés et les corrections apportées.



- .2 Soumettre la demande d'inspection définitive au moins quinze (15) jours avant la date souhaitée.
- .3 Refaire les essais requis selon les directives.
- .4 Corriger les anomalies et procéder à des essais additionnels jusqu'à ce que les systèmes soient conformes aux exigences contractuelles.
- .5 Fournir la pompe hydraulique, les raccords temporaires et la main-d'œuvre nécessaires à la réalisation des essais.
- .6 Fournir un certificat indiquant les résultats des essais pour chaque système.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 POUDRE POLYVALENTE – TYPE 2
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 ENDROITS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-10-Standard for Portable Fire Extinguishers – 2013 Edition.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .1 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.



- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Extincteurs conformes aux exigences du Code National de prévention des Incendies du Canada, à la norme NFPA-10 et au règlement concernant la prévention des incendies des villes concernées, approuvés ULC.
- .2 Étiquette :
 - .1 Attacher ou coller sur l'extincteur, une étiquette indiquant l'année et le mois de l'installation. Prévoir un espace pour inscrire les dates de l'entretien périodique.
 - .2 Inscrire sur une plaque permanente, le mode d'emploi et de remplissage.

2.2 POUVRE POLYVALENTE – TYPE 2

- .1 Pressurisé à poudre polyvalente ABC, de classification 6A, 80 BC, capacité de 4.5 kg (10 lb), fonctionnant à une pression de 1620 kPa (235 lb/po²), C.F.H. Sécurité Inc. no WBDL-ABC10, avec support mural.

2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Emplacement définitif à déterminer sur les lieux par le service des incendies.
- .2 Installer les extincteurs de façon à ce que le dessus soit à une hauteur de 1520 mm (60") maximum au-dessus du plancher.



3.2 ENDROITS

- .1 Dans les espaces à bureaux :
 - .1 Type 2.
 - .2 Un à tous les 557 m² (6 000 pi²) et aux endroits requis par les autorités concernées.
 - .3 Quantité : voir aux dessins.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 PAIEMENT – SERVICES D'UN LABORATOIRE D'ESSAI
- 1.3 RÉFÉRENCES
- 1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.5 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.6 NORMES ET RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES
- 1.7 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR
- 1.8 EXAMEN DES LIEUX
- 1.9 HORAIRE DES TRAVAUX
- 1.10 SÉCURITÉ
- 1.11 PROTECTION DU MOBILIER
- 1.12 MÉTHODOLOGIE ET ÉQUIPEMENTS
- 1.13 LISTE DES ENTREPRISES ACCEPTÉES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 2.2 PORTES D'ACCÈS
- 2.3 AGENTS ANTIMICROBIENS
- 2.4 FILTRES
- 2.5 MATÉRIELS DE NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR
- 2.6 SYSTÈME DE NETTOYAGE MULTIFONCTIONNEL ROBOTISÉ
- 2.7 DÉFICIENCES ET DOMMAGES EXISTANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION



- 3.1 PROTECTION DES ÉLÉMENTS
- 3.2 PLAFONDS
- 3.3 ISOLANT EN FIBRE DE VERRE
- 3.4 ENLÈVEMENT DES MATÉRIAUX PRÉSENTANT DES SIGNES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE
- 3.5 AGENTS ANTIMICROBIENS
- 3.6 CONTRÔLE DE QUALITÉ



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 PAIEMENT – SERVICES D'UN LABORATOIRE D'ESSAI

- .1 Retenir les services d'un laboratoire d'essai indépendant et en assumer les coûts.

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Installation de CVCA : ensemble d'appareils et de composantes associés à un réseau de conduits d'air reliant les prises d'air extérieur aux éléments terminaux de distribution d'air les plus éloignés, et notamment constitué de ce qui suit :
 - .1 Conduits d'air rigides d'alimentation et de retour.
 - .2 Conduits d'air flexibles.
 - .3 Boîtes de mélange.
 - .4 Plénums de retour d'air, y compris les chambres de répartition d'air au plafond.
 - .5 Serpentins de chauffage et de refroidissement.
 - .6 Bacs de récupération des condensats, séparateurs de gouttelettes et humidificateurs.
 - .7 Ventilateurs, y compris leurs aubes et leurs boîtiers.
 - .8 Filtres, y compris leurs boîtiers et leurs cadres.
 - .9 Revêtements intérieurs acoustiques des conduits d'air.
 - .10 Diffuseurs, grilles à registre et éléments terminaux.
 - .11 Registres et dispositifs de commandes/régulation.
 - .2 Références :
 - .1 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) :
 - .1 ACR Standard, 2006 edition : Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems.
 - .2 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) :
 - .1 NAIMA 2005 – Cleaning Fibrous Glass Insulated Duct Systems – Recommended Practices.
 - .3 United States Environmental Protection Agency (US EPA) :
 - .1 US EPA 1999, 40 CFR, parties 152 et 156.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Soumettre le plan de contrôle vidéo et de nettoyage élaboré à la suite de la visite du chantier.
 - .1 S'assurer que le plan indique bien la séquence des opérations, les points d'introduction de la caméra et de l'appareil de nettoyage, de même que le calendrier des travaux.
- .3 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les agents antimicrobiens qui seront utilisés dans le cadre des travaux. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance et les limites.
 - .2 Soumettre, dans le cas des agents et enduits antimicrobiens, les fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail).
- .4 Enregistrement EPA : fournir un document certifiant que l'agent antimicrobien qu'on se propose d'utiliser est enregistré EPA.

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

- .1 Remettre les documents et les éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Rapport d'inspection post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du rapport final d'inspection, lequel doit comprendre les données sur les particules prélevées, des observations et des recommandations, ainsi que les autres renseignements et éléments indiqués ci-après :
 - .1 Nom et adresse de l'installation.
 - .2 Nom et adresse de l'Entrepreneur chargé des travaux de nettoyage.
 - .3 Description des différents systèmes de CVCA, avec dessins et croquis indiquant les systèmes nettoyés.
 - .4 Schéma de repérage des différentes parties des systèmes qui ont été inspectées, avec notes décrivant les méthodes d'inspection utilisées ou les analyses effectuées.
 - .5 Identification de chaque échantillon prélevé.
 - .6 Commentaires et photographies de chaque point d'échantillonnage et de toute autre caractéristique des systèmes observés.
 - .7 Identification des systèmes soumis à des analyses, observations, indication des mesures mises en place et recommandations quant aux activités d'entretien à effectuer dans l'avenir.
 - .8 Le sceau et la signature du chimiste responsable de la préparation du rapport provenant d'un laboratoire d'essais indépendant de l'entreprise réalisant les travaux de nettoyage.



- .3 Contrôle vidéo post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du contrôle vidéo sur clé USB, lequel doit comprendre les données suivantes :
 - .1 Parties du réseau soumises à une analyse de particules et à une évaluation de la croissance microbienne.
 - .2 Parties présentant un intérêt particulier, et leur emplacement.
 - .3 Caractéristiques internes particulières.
 - .4 Problèmes tels éléments ou dispositifs de commande/régulation endommagés.
 - .5 Systèmes soumis à des analyses, observations, mesures mises en oeuvre et recommandations indiqués verbalement ou par écrit [en anglais] [en français].
- .4 Soumettre un document prouvant que les déchets dangereux ou toxiques extraits du réseau ont été acheminés vers une installation recevant des déchets contaminés

1.6 NORMES ET RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- .1 IRSST – Institut de Recherche en Santé et Sécurité au Travail.
- .2 Règlement du SIMDUT (Système d'information des matières dangereuses utilisées au travail) pour tout produit chimique et liquide nettoyant utilisé sur le chantier.
- .3 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – ACR 2002, Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems, dernière édition.
- .4 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – Understanding Microbial Contamination in HVAC Systems, dernière édition.
- .5 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – Introduction to HVAC System Cleaning Services, dernière édition.
- .6 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) – Standard 05 "Requirements for the Installation of Service Openings in HVAC Systems", dernière édition.
- .7 Underwriter's Laboratories (UL) – UL Standard 181.
- .8 Environmental Protection Agency (EPA) – Building Air Quality, dernière édition.
- .9 Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA) – HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible, dernière édition.
- .10 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) – Cleaning Fibrous Glass Insulated Air Duct Systems, dernière édition.

1.7 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR

- .1 L'Entrepreneur devra être membre accrédité de la National Air Duct Cleaners Association (NADCA).
- .2 L'entreprise devra être constituée depuis cinq (5) ans, démontrer qu'elle possède cinq (5) années d'expérience dans le nettoyage des systèmes de ventilation et en faire la preuve lors de la remise de sa soumission.



- .3 L'Entrepreneur aura à son emploi, une main-d'œuvre qualifiée, possédant deux années d'expérience dans le nettoyage des systèmes de ventilation et dans l'exécution des travaux connexes à la réalisation du projet.

1.8 EXAMEN DES LIEUX

- .1 Se référer aux instructions aux soumissionnaires pour connaître la date et l'heure de la visite des lieux, ainsi qu'aux prescriptions générales.
- .2 Si le projet inclut des systèmes existants :
 - .1 Procéder à un examen visuel des systèmes à nettoyer pour pouvoir établir le genre de travail, les outils et les équipements requis de façon à exécuter de manière satisfaisante le nettoyage des systèmes.
 - .2 Vérifier l'exactitude des plans et devis.
- .3 L'examen des systèmes ne devra pas perturber les opérations normales des lieux ni avoir d'impact sur l'environnement.

1.9 HORAIRE DES TRAVAUX

- .1 Avant d'entreprendre les travaux, l'Entrepreneur retenu devra fournir un échéancier, ainsi que les secteurs où il commencera ses travaux, le tout en coordination avec le Propriétaire.
- .2 Consulter les conditions générales pour établir le lien avec les autres travaux et les moments propices pour procéder au nettoyage.

1.10 SÉCURITÉ

- .1 L'Entrepreneur sera responsable de l'élaboration et du respect des mesures de sécurité sur le chantier (et aux abords) durant toute la durée des travaux et toutes les mesures devront être prises pour assurer la protection et la sécurité des occupants.
- .2 Avant de commencer les travaux de nettoyage, s'assurer que les techniciens sont pourvus d'un équipement de sécurité approprié aux conditions dangereuses identifiées par les analyses effectuées en laboratoire.
- .3 L'Entrepreneur sera responsable de l'élaboration d'une procédure de cadenassage, permettant de protéger les techniciens contre toute mise en marche accidentelle du système de ventilation ou tout autre équipement pendant l'exécution des travaux.
- .4 Les techniciens devront avoir suivi le cours "Santé et sécurité générale sur les chantiers de construction (ASP Construction)", incluant les espaces clos, ainsi que le SIMDUT et avoir en leur possession leur carte ASP Construction.
- .5 Dans les bâtiments existants, l'Entrepreneur devra respecter les normes applicables à la sécurité des occupants, et également aux normes relatives à la disposition des débris.



1.11 PROTECTION DU MOBILIER

- .1 L'Entrepreneur devra assurer la protection du mobilier et des équipements avec des toiles et des bâches protectrices. De plus, à la fin de l'intervention dans le secteur traité, il devra nettoyer toutes les surfaces affectées par lesdits travaux au moyen d'aspirateurs munis de filtres HEPA. Le tout afin de remettre les biens dans le même état de propreté qu'avant l'exécution des travaux.

1.12 MÉTHODOLOGIE ET ÉQUIPEMENTS

- .1 L'Entrepreneur devra fournir la liste des principaux équipements qu'il utilisera pour exécuter les travaux de nettoyage (photos, description, spécification). L'Entrepreneur devra faire la preuve qu'il possède les équipements requis. Le Propriétaire en coordination avec l'Entrepreneur devra prévoir un espace de rangement pour entreposer les équipements et le matériel servant au nettoyage.
- .2 L'Entrepreneur devra fournir la procédure qu'il entend utiliser pour chaque composante. Il est à noter que pour le nettoyage des gaines d'alimentation et de retour, seule la méthode "suction, pulsion avec brossage sera acceptée."
 - .1 Méthode mécanique.
 - .2 Méthode manuelle.
 - .3 Produits de nettoyage pour conduits devant être sans COV et biodégradables.

1.13 LISTE DES ENTREPRISES ACCEPTÉES

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Entreprises acceptées :
 - .1 BioVac System
 - .2 Désinfectair
 - .3 Environ/Air
 - .4 Groupe Danco
 - .5 Hydraulique R&O Services Inc.
 - .6 SDC Travaux spécialisés Inc.

Partie 2 Produit

2.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de nettoyage requis sont les suivants :
 - .1 Fournir la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement et la surveillance nécessaires pour effectuer le nettoyage des conduits d'air et des composantes des systèmes de ventilation, comme spécifié ci-après.
 - .2 Liste des systèmes à nettoyer : se référer aux dessins.



- .3 Liste des composantes à nettoyer :
 - .1 Nettoyer l'intérieur des gaines d'alimentation et de retour existants conservés.

2.2 PORTES D'ACCÈS

- .1 Utiliser les portes d'accès existantes pour procéder au nettoyage.
- .2 Lorsque d'autres accès sont requis, procéder comme suit :
 - .1 Sur les ouvertures de plus de 300 mm x 300 mm, une porte d'accès étanche avec verrous devra être installée selon l'accessibilité, tout en respectant la pression d'opération des systèmes. De plus, l'Entrepreneur devra fournir les dessins d'atelier pour les portes d'accès utilisées (produits acceptables : Nailor et Duct Mate).
 - .2 Pour les plus petites ouvertures, des plaques d'acier galvanisé précoupées, de même jauge ou plus épaisses que le matériel existant, seront acceptées. La plaque devra dépasser d'au moins 25 mm le pourtour de l'ouverture. Donc, pour une ouverture de 250 mm x 250 mm, la plaque devra avoir une dimension de 300 mm x 300 mm. Un néoprène d'une épaisseur de 3.2 mm x 15 mm de largeur devra être installé sur le pourtour de la plaque afin de garantir l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis auto-foreuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm. Aucune ouverture ne sera pratiquée sur les conduits flexibles. Toute matière isolante intérieure ou extérieure doit être remise en place, telle que l'existante.
 - .3 Pour les conduits à pression moyenne ou haute, les ouvertures seront refermées définitivement avec des plaques d'acier galvanisé précoupées de même jauge ou supérieures que le matériel existant. On utilisera un scellant permanent pour le conduit avec du ruban de coton pour assurer l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis auto-foreuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm.
 - .4 Au cours des travaux, l'Entrepreneur notera sur les plans, au fur et à mesure, toutes les ouvertures pratiquées et toute non-concordance du système par rapport au plan fourni et cette copie sera remise au Propriétaire à la fin des travaux.
 - .5 Les ouvertures effectuées et la fermeture de celles-ci ne devront en aucun cas affecter ou restreindre le volume d'air à l'intérieur des conduits.

2.3 AGENTS ANTIMICROBIENS

- .1 Le cas échéant, les agents antimicrobiens utilisés doivent être enregistrés US EPA (40 CFR).

2.4 FILTRES

- .1 De nouveaux filtres doivent être fournis et installés pour chaque système de CVCA nettoyé.



2.5 MATÉRIELS DE NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR

- .1 Broses contact rotatives à manoeuvre manuelle :
 - .1 S'assurer que les brosses sont spécialement fabriquées et façonnées pour s'adapter aux différents conduits, matériels et éléments des systèmes de CVCA.
 - .1 S'assurer que les brosses sont de dimensions appropriées au diamètre des différents conduits des systèmes de CVCA.
 - .2 S'assurer que les brosses permettent un récurage par contact direct des parois intérieures des conduits et des matériels à nettoyer.
- .2 Broses : rotatives, à opération manuelle, avec moteur intégré, munies de soies en nylon, polypropylène, ou en un autre matériau non métallique.
 - .1 S'assurer que le moteur est d'une puissance suffisante pour pouvoir continuer à pousser la brosse une fois que les soies sont déformées.
 - .2 Remplacer au besoin les brosses usées ou qui ne sont plus aussi efficaces.

2.6 SYSTÈME DE NETTOYAGE MULTIFONCTIONNEL ROBOTISÉ

- .1 Appareil automoteur avec commande à distance, sur chenilles ou sur roues, muni des accessoires suivants, notamment une caméra, des lampes halogènes des brosses rotatives et un aspirateur.
 - .1 S'assurer que les brosses sont spécialement fabriquées et façonnées pour s'adapter aux différents conduits d'air, tel que les conduits d'air garnis d'un revêtement intérieur acoustique, aux matériels et aux éléments des systèmes de CVCA.
 - .2 S'assurer que les brosses permettent un récurage par contact direct des parois intérieures des conduits et matériels à nettoyer.
 - .3 Remplacer au besoin les brosses usées ou qui ne sont plus aussi efficaces.
- .2 Caméra : numérique rotative à 360°, à mise au point réglée à distance, à l'épreuve de la poussière, capacité d'enregistrement de quatre (4) heures.
 - .1 Lampes : deux (2) lampes halogènes de 20 W avec gradateur.

2.7 DÉFICIENCES ET DOMMAGES EXISTANTS

- .1 Si l'on doit apporter des modifications aux systèmes existants et s'il existe des déficiences ou des dommages, en faire part au Propriétaire et à l'Ingénieur.
- .2 Voir aussi la partie 3 –Exécution", article "ISOLANT EN FIBRE DE VERRE".

Partie 3 Exécution

3.1 PROTECTION DES ÉLÉMENTS

- .1 S'assurer de protéger tous les appareillages de mécanique et d'électricité situés à proximité des travaux.



- .2 S'abstenir de déposer sur le calorifugeage des conduits, des objets, des équipements, des outils, des matériaux ou autres qui pourraient l'endommager.
- .3 Marquer la position des registres d'équilibrage avant de procéder au nettoyage. S'assurer de ne pas déplacer les déflecteurs et les registres d'équilibrage. Si par accident certains sont déplacés, les remettre dans leur position d'origine.
- .4 Systèmes existants :
 - .1 Installer un média filtrant ou une enveloppe étanche (polyéthylène) à l'extérieur des grilles et des diffuseurs afin de prévenir l'infiltration de poussières dans les locaux durant les travaux de nettoyage.

3.2 PLAFONDS

- .1 Plafonds en tuiles acoustiques :
 - .1 Ouvrir et refermer les plafonds. Les nettoyer et les réparer s'ils ont été salis ou endommagés durant les travaux.
- .2 Plafonds en gypse ou plâtre :
 - .1 S'il est nécessaire de pratiquer des ouvertures dans ce type de plafond, aviser le Propriétaire et l'Ingénieur qui verront à faire exécuter les percements et les réparations.

3.3 ISOLANT EN FIBRE DE VERRE

- .1 Pour le nettoyage, utiliser uniquement les équipements et les méthodes correspondant aux standards et normes de NADCA et NAIMA.
- .2 Isolant endommagé :
 - .1 S'il y a évidence de dommages, de détérioration et/ou de croissance de moisissure et d'humidité, faisant en sorte que l'isolant ne peut être remis en bon état par nettoyage ou revêtement d'une couche protectrice antimicrobienne, dans ce cas, en aviser l'Ingénieur et le Propriétaire pour que les réparations soient faites.
- .3 Le remplacement d'isolant acoustique ou de calorifuge endommagé ne fait pas partie du contrat, mais les travaux de nettoyage devront être exécutés une fois les réparations terminées.



3.4 ENLÈVEMENT DES MATÉRIAUX PRÉSENTANT DES SIGNES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE

- .1 Tous les travaux d'enlèvement de l'isolant acoustique ou tout autre matériel contaminé à l'intérieur des composantes des systèmes de ventilation devront être effectués sous confinement négatif. On entend par confinement négatif que la zone à traiter sera mise sous vide à l'aide de collecteurs à filtres HEPA à 99.97%, 0.3 micron, et qu'un sas devra être construit à l'entrée de la zone à traiter avec une pellicule de plastique d'une épaisseur minimale de 0.6 mm, incluant une charpente de soutien. De plus, le personnel affecté à la décontamination devra porter les équipements de protection personnels, tels que couvre-tout avec capuchon, demi-masque facial avec filtre HEPA, bottes de sécurité, gants, lunette protectrice, etc. Par la suite, tous les débris devront être transportés hors du site dans des sacs scellés. L'Entrepreneur devra procéder à la décontamination des surfaces avec une solution telle que soumise et approuvée, comme demandé à l'article "NORMES ET RÉFÉRENCES".
- .2 Respecter les normes et les règlements en vigueur dans la localité.

3.5 AGENTS ANTIMICROBIENS

- .1 Voir l'article "ISOLANT EN FIBRE DE VERRE".
- .2 L'utilisation d'agents antimicrobiens ne sera faite que s'il y a apparence raisonnable de croissance de moisissure ou si un niveau inacceptable de contamination est établi à la suite d'essais.
- .3 L'application d'agents antimicrobiens sera autorisée après l'enlèvement des dépôts de surface et des débris.
- .4 L'application sera exécutée selon les instructions écrites du fabricant. L'agent antimicrobien devra être vaporisé directement sur la surface à recouvrir et non "atomisé" dans le réseau.

3.6 CONTRÔLE DE QUALITÉ

- .1 Qualité :
 - .1 Le programme de contrôle de qualité des travaux doit satisfaire les normes de NADCA (National Air Duct Cleaner Association).
 - .2 Normes pour les poussières :
 - .1 La conduite de ventilation est considérée propre si elle apparaît comme telle lorsqu'examinée à l'œil nu sous une lumière puissante (100 W et plus) et si elle rencontre la norme de poussières de NADCA-ACR, de 0.75 mg/100 cm².
 - .3 Les prélèvements de poussières doivent être réalisés par l'Entrepreneur, selon les emplacements prédéterminés par l'Ingénieur.
- .2 Inspection :
 - .1 Fournir un équipement de visualisation télécommandé (robot), ainsi que le personnel qualifié pour opérer l'équipement, permettant à l'Ingénieur de procéder en tout temps à l'inspection de l'intérieur des conduits.



- .2 S'il s'avère qu'une partie des conduits vérifiés ne rencontre pas les normes et les exigences décrites ci-dessus (tests visuels et de poussières), reprendre le nettoyage de cette partie. La reprise des travaux et les frais d'inspection et de tests seront aux frais de l'Entrepreneur, sans frais pour le Propriétaire.
- .3 Rapport vidéo :
 - .1 Rapport vidéo complet en deux (2) exemplaires sur CD ou DVD, montrant chacune des composantes après le nettoyage, pour vérification par l'Ingénieur.
 - .2 Le rapport vidéo doit inclure l'identification des composantes et des systèmes.
- .4 Rapport écrit :
 - .1 Un rapport écrit en deux (2) exemplaires doit être présenté pour vérification par l'Ingénieur et inclure les renseignements suivants :
 - .1 Nom et adresse de l'Entrepreneur.
 - .2 Nom du projet, numéro du projet (numéro de lot, s'il y a lieu).
 - .3 Identification de l'installation nettoyée, ainsi que les dates de nettoyage.
 - .4 Description des systèmes de ventilation accompagnée de dessins ou de schémas montrant tous les points des systèmes ayant été nettoyés.
 - .5 Commentaires accompagnés de photos montrant le lieu exact de prélèvement de chaque échantillon de poussières.
 - .6 Méthodologie de nettoyage et de prélèvement d'échantillons de poussières.
 - .7 Laboratoire où les échantillons ont été analysés et type d'analyse pour chacun.
 - .8 Résultats du laboratoire.
 - .2 S'il y a lieu, inclure des recommandations suite au nettoyage.
 - .3 Des références aux systèmes de ventilation et aux étages doivent toujours accompagner les résultats, les commentaires et les recommandations, s'il y a lieu.
 - .4 Chaque rapport doit comprendre une page titre et un index, être placé dans un cahier à anneaux et être accompagné du rapport vidéo. Des plans de ventilation annotés peuvent accompagner les rapports.
 - .5 Les travaux seront considérés comme complétés lorsque les rapports auront été acceptés par l'Ingénieur.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.3 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE
- 1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION
- 1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Dessins d'atelier :
 - .1 Indiquer ce qui suit sur les dessins :
 - .1 Les détails de montage.
 - .2 Les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien (E et E) des appareils.
 - .2 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :
 - .1 Les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage.
 - .2 Les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant.
 - .3 Les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement.
 - .4 Un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants.
 - .5 Un certificat de conformité aux codes pertinents.
 - .3 Inclure le chargé de projets de l'UQAM dans leurs transmissions de dessins d'atelier, en même temps que les Ingénieurs mandatés sur le projet en cause.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.
 - .1 Le manuel d'E et E doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant. Les copies finales devront être remises au Propriétaire.



- .2 Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les schémas des circuits de commandes/régulation de chaque système, y compris le circuit de commandes/régulation d'ambiance.
 - .2 Une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation.
 - .3 Une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers.
 - .4 Les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composante.
 - .5 Une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériel.
 - .6 Le code de couleurs.
- .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
- .5 Renseignements additionnels :
 - .1 Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'E et E si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- .6 Dessins "tel que construit" :
 - .1 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : "DESSIN "TEL QUE CONSTRUIT" : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS" (signature de l'Entrepreneur) (date).
 - .2 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .3 Soumettre les copies reproductibles des dessins "tel que construit" avec le manuel d'E et E.



1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en chauffage – eau glacée et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
 - .4 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .5 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .6 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .7 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .8 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries
 - .9 23 21 13 – Réseaux hydroniques – Tuyauterie, robinetterie et raccords connexes.
- .3 Étendue des travaux en chauffage – eau glacée :
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent d'une façon générale la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de chauffage – eau glacée indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie, les accessoires et les équipements.
 - .2 Toutes les épreuves.
 - .3 L'identification complète de tous les appareils et les accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques et aux dessins.
 - .4 Installer des portes d'accès aux contrôles de ventilation.
 - .5 Les travaux de calorifugeage en lien avec la tuyauterie de chauffage.



- .4 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats de garantie des fabricants.
 - .2 Les certificats de vaisseaux sous pression.
 - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .4 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
 - .5 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
- .5 Prix global – Prix séparés :
 - .1 Voir le bordereau de soumission au cahier des charges.

1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en ventilation et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .3 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .4 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .5 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .6 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
 - .7 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
 - .8 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air
 - .9 23 33 15 – Registres de réglage.
 - .10 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.
 - .11 23 36 00 – Éléments terminaux de réseaux aérauliques.
 - .12 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles.
 - .13 23 73 12 - Serpentins.
- .3 Étendue des travaux
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de ventilation – conditionnement de l'air indiqués sur les dessins et dans le devis.



- .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Tous les raccordements et les conduits spéciaux.
 - .2 Tous les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits et les équipements.
 - .3 Toutes les portes d'accès.
 - .4 Tous les travaux de démolition des conduits, des unités de détente, des grilles et des diffuseurs, incluant tous les accessoires s'y rattachant, comme indiqué sur les dessins.
 - .5 Les modifications aux réseaux de distribution d'air existants, incluant la fourniture, l'installation et le raccordement à ces réseaux de nouvelles unités terminales d'alimentation d'air, de serpentins électriques, de conduits, de conduits de transfert, de grilles, de diffuseurs et des accessoires requis, comme montré aux dessins.
 - .6 La coordination des dessins d'érection des sections des Divisions 21, 23, 25 et 26, conformément aux exigences de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
 - .7 L'identification des conduits de ventilation des systèmes, des appareils et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .8 Toutes les épreuves.
 - .9 Les mesures parasismiques concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .10 Les travaux de calorifugeage en lien avec les travaux de ventilation.
 - .11 Les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes : la fourniture et l'installation.
 - .2 Les travaux de nettoyage des conduits d'air.
- .4 Raccordements spéciaux et travaux connexes :
 - .1 Voir la Division 20.
 - .2 Font partie des travaux de la présente section :
 - .1 Les raccordements complets de ventilation des divers appareils indiqués sur les dessins et/ou aux devis, que ces appareils fassent partie de la présente section ou non. Les dimensions des conduits de ventilation aux appareils montrés sur les dessins sont approximatives et doivent être vérifiées avec les autres sections impliquées avant la fabrication de ces conduits.



- .2 Les directives, la surveillance et la responsabilité de l'installation des divers appareils fournis par la présente section, mais dont l'installation relève d'une autre section.
- .3 Les ouvertures et les trappes d'accès requises pour les appareils de commandes et les autres instruments.
- .5 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .2 Les dessins d'atelier et d'appareils, ainsi que les dessins d'érection.
 - .3 Une liste des légendes d'identification des conduits.
 - .4 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement.
 - .5 Les dessins tenus à jour.
 - .6 Soumissions – Prix à fournir :
 - .1 Voir le bordereau de soumission au cahier des charges.

1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit fournir et installer les moteurs, les thermostats, les commandes et les autres appareils propres à sa spécialité et montrés sur les dessins et/ou demandés dans le devis.
- .2 À moins d'indications contraires, chaque section concernée en mécanique doit fournir les démarreurs et transformateurs concernant sa spécialité. Ces démarreurs et transformateurs sont installés et raccordés par la Division 26.
- .3 Selon les indications des schémas sur les dessins, la Division 26 ou 25 doit fournir et installer les conduits, les câbles et les boîtes nécessaires avec raccordements complets de tous les appareils de mécanique, sous la surveillance de la Division ayant fourni l'appareil.
- .4 Cependant, chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Elle doit vérifier toutes les séquences de commandes électriques et la protection de chaque appareil en vérifiant tous les relais de surcharge.
- .5 Chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du choix des relais de surcharge.
- .6 Tout raccordement électrique doit être conforme aux exigences du devis d'électricité.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME
- 2.2 GÉNÉRALITÉS
- 2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS
- 2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES
- 2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE
- 2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE
- 2.7 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- 2.8 LISTE DE FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS
- 3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL
- 3.4 RÉGLAGE FINAL



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME B31.1-07 – Power Piping.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM-A125-1996(2007) – Standard Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
 - .2 ASTM-A307-07b – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM-A563-07a – Standard Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.
- .3 Factory Mutual (FM).
- .4 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS) :
 - .1 MSS SP58-2002 – Pipe Hangers and Supports – Materials, Design and Manufacture.
 - .2 MSS SP69-2003 – Pipe Hangers and Supports – Selection and Application.
 - .3 MSS SP89-2003 – Pipe Hangers and Supports – Fabrication and Installation Practices.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les supports et les suspensions. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Soumettre des dessins d'atelier dans le cas des éléments suivants :
 - .1 Socles, supports et suspensions.
 - .2 Raccordements aux appareils et à la l'ossature du bâtiment.
 - .3 Assemblages structuraux.



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

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

- .1 Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation :
 - .1 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

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

2.2 GÉNÉRALITÉS

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



- .2 Supporter adéquatement à la charpente du bâtiment, toute la tuyauterie, l'équipement et les appareils. Ces supports incluent toute la charpente d'acier, poutres d'acier, fers profilés, cornières, tiges d'acier, plaques d'acier, supports des fabricants spécialisés et autres accessoires nécessaires à ces travaux et tous les travaux de perçage et de soudure requis.
- .3 Les supports doivent être de longueur ajustable.
- .4 Les supports doivent avoir la résistance nécessaire pour toutes les conditions d'essais, d'épreuves et de fonctionnement normal.
- .5 Les supports doivent être installés de façon à laisser les pentes demandées pour les tuyaux.
- .6 Installer les supports à ressorts à des distances inégales pour empêcher les effets de résonance.
- .7 Soumettre des dessins d'atelier de tous les genres de supports avant la fabrication et l'installation de ces derniers.
- .8 Finition :
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
- .9 Travaux défendus :
 - .1 L'utilisation de bandes métalliques perforées ou non ou autre type de supports non ajustable est prohibée.
 - .2 L'utilisation de douilles au pistolet est prohibée.
 - .3 Il n'est pas permis de se supporter à des ouvrages de béton précontraint, à moins de permission spéciale de l'Ingénieur en charpente qui décidera de la procédure à suivre.
 - .4 Aucun tuyau ne doit servir comme point de fixation pour en supporter un autre.

2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS

- .1 Guider et ancrer adéquatement toute la tuyauterie de façon à permettre un fonctionnement parfait des boucles de dilatation, des joints de dilatation et des joints à rotules, et éviter tout effort aux joints et tout gauchissement de la tuyauterie.
- .2 Fabriquer les ancrages d'éléments d'acier de charpente, construction entièrement soudée et solidement assujettie à la charpente du bâtiment.
- .3 De façon générale, attacher les ancrages aux poutres principales et aux dalles coulées, mais non aux dalles préfabriquées ou précontraintes.
- .4 La charpente ne doit pas être endommagée par les ancrages.
- .5 Soumettre pour vérification à l'Ingénieur en charpente, la position des ancrages, ainsi que les dessins de construction appropriés.



- .6 Concevoir les ancrages de façon à ne pas transmettre de chaleur excessive à la charpente d'acier de l'édifice.
- .7 La température des parties composantes des ancrages doit être basée sur un facteur de variation de température de 2.2°C par mm de distance entre la surface extérieure de la tuyauterie et la charpente d'acier.
- .8 Ancrer solidement toute tuyauterie raccordée à un appareil au moyen de raccords flexibles.
- .9 Voir les détails d'ancrages pour la tuyauterie.

2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

- .1 Les tiges des supports suspendus au plafond sont retenues de la façon suivante :
 - .1 Après la coulée du béton : à l'aide de chevilles à frapper ou à expansion, combinant foret et ancrage, telles qu'Hilti HDI Kwick Bolt TZ ou équivalent approuvé. Les chevilles ne doivent pas endommager les barres d'armature installées dans le béton.
 - .2 Crampons et attaches de poutres pour les poutrelles et autres oeuvres en acier (genre Grinnell fig. 292, 94 et 92), de grosseur appropriée aux charges à supporter.
- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton :
 - .1 Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à oeillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à oeillet en acier forgé, sans soudure. L'oeillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.
 - .2 Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP58.
 - .1 Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.
 - .2 Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.

2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE

- .1 Tiges de supports en acier doux, de diamètre adéquat et pourvues de filets de longueur suffisante pour permettre l'ajustement du niveau des tuyaux. Chaque tige avec rondelles, deux boulons de serrage.



.2 Espacement :

.1 La distance entre les supports doit respecter l'espacement maximum indiqué aux tableaux qui suivent. Prévoir de plus un support à chaque changement de direction.

.1 Tuyauterie d'acier :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS ½	9.5 mm	1.5 m
NPS ¾	9.5 mm	1.8 m
NPS 1	9.5 mm	2.1 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.4 m
NPS 1½	9.5 mm	2.7 m
NPS 2	9.5 mm	3 m
NPS 2½	12.7 mm	3.4 m
NPS 3	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	4.3 m
NPS 5	15.9 mm	4.9 m
NPS 6	19 mm	5.2 m
NPS 8	22.2 mm	5.8 m
NPS 10	22.2 mm	6.7 m
NPS 12	22.2 mm	7 m
NPS 14	25.4 mm	7.6 m
NPS 16	31.8 mm	8.3 m
NPS 18	31.8 mm	8.5 m
NPS 20	31.8 mm	9.1 m
NPS 24	38.1 mm	9.8 m

.2 Note : supports et tiges en acier. Aux endroits où il y a risque de corrosion, les supports et tiges seront en fibre de verre FRP, en acier soudé et peint ensuite avec de la résine d'époxy et en acier inoxydable 316.

2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE

- .1 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, munis d'un boulon avec mamelon-espacement, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.
- .2 Étriers à rouleau : à arcade, tige et écrous en acier au carbone et rouleau en fonte, conformes à la norme MSS SP69.
- .3 Boulons en U : en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69, comportant à chaque extrémité deux (2) écrous conformes à la norme ASTM-A563.



- .4 Socles à rouleau : à socle et rouleau en fonte et tige de support en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
- .5 Tuyauterie d'acier : supports de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260.
- .6 Aux endroits où la tuyauterie horizontale est trop près des dalles pour permettre l'installation de supports no 260 et permettre à la tuyauterie de se dilater à la fois dans le sens longitudinal et latéral de la tuyauterie, fournir et installer des supports permettant le glissement horizontal dans tous les sens. Ces supports sont constitués de deux plaques d'acier horizontales supportées adéquatement et coulissant sur des plaques de graphite, selon le poids et les mouvements transversaux et longitudinaux requis. Grinnell fig. 257, de type 4, 5, 6 ou 7.
- .7 Installation :
 - .1 Tuyauterie horizontale hors sol : selon le matériau et le diamètre, supporter la tuyauterie horizontale aux distances maximales suivantes :
 - .1 Acier : selon les indications au paragraphe "DIAMÈTRE DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE".
 - .2 Fonte : à chaque emboîtement ou chaque joint, l'intervalle entre deux supports ne doit pas dépasser 3 m, à tous les mètres lorsque des raccords adjacents espacés de 300 mm ou moins sont posés dans une tuyauterie à joints mécaniques.
 - .2 Supports aux joints mécaniques :
 - .1 Installer les supports de façon à permettre aux joints de pouvoir coulisser et à empêcher la transmission directe de la vibration par la tuyauterie. Installer les supports en conformité avec les instructions du fabricant.

2.7 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.8 LISTE DE FABRICANTS

- .1 Liste des fabricants, section 23 05 29 :
 - .1 Supports :
 - .1 Cantruss
 - .2 Grinnell
 - .3 Fonderie Bibby Ste-Croix
 - .4 Myatt
 - .2 Boulons et ancrages :
 - .1 Hilti
 - .2 Phillips Red-Head



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 SUSPENSIONS

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

3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL

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

3.4 RÉGLAGE FINAL

- .1 Supports et suspensions :
 - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables :
 - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
 - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C :
 - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres, conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.



- .4 Fixations pour poutres :
 - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.6 RESPONSABILITÉS
- 1.7 NORMES PARASISMIQUES
- 1.8 CALCULS
- 1.9 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.10 INSPECTIONS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUX ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE
- 2.3 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.4 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.
- 2.5 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 ENDROITS
- 3.2 INSTALLATION PARASISMISQUE
- 3.3 ANCRAGES PARASISMIQUES
- 3.4 CÂBLES PARASISMIQUES



3.5 ESPACEMENTS LIBRES

3.6 SUPPORTS – TUYAUTERIE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .2 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA 13 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .3 Code National du Bâtiment du Canada (CNB) – 2010.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .1 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
 - .2 Fournir des dessins d'atelier distincts pour chacun des systèmes isolés, les dessins d'atelier de l'installation complète, accompagnés des fiches techniques et des données de performance.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter et entreposer le matériel et les matériaux, conformément aux instructions écrites du fabricant.



1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Travaux inclus :

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale le calcul, la fourniture, la surveillance et la responsabilité de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux mesures parasismiques pour les travaux de mécanique et d'électricité :
 - .1 Advenant le cas où les travaux ou un secteur des travaux ne requièrent aucune mesure parasismique, une lettre signée et scellée d'un Ingénieur parasismique est requise afin de confirmer ce fait.
 - .2 Les calculs, les hypothèses, les facteurs et les détails d'installation des mécanismes parasismiques pour rencontrer les normes demandées. Un rapport d'ingénierie signé et scellé est requis par un Ingénieur en parasismique pour toute nouvelle construction. Ce rapport témoigne également de la conformité aux divers codes. Pour les projets de réaménagement, dont les travaux incluent l'installation de nouveaux équipements et de réseaux de distribution, ce rapport est également requis. Un rapport doit être également produit par le même Ingénieur aux fins d'acceptation des travaux.
 - .3 La fourniture des mécanismes parasismiques et la livraison de ces équipements sur le chantier sont à la charge de la présente section.
 - .4 La surveillance de l'installation de tous les mécanismes servant aux mesures parasismiques et la présentation d'un rapport de conformité émis par l'Ingénieur en parasismique attestant de la conformité des installations avec les exigences énoncées dans son rapport et de celles dictées par le Code de Construction du Québec. Un certificat de conformité devra être émis avant l'acceptation des travaux.
- .5 Les mécanismes parasismiques comprennent, pour chaque discipline, mais sans s'y limiter :
 - .1 Les contreventements et les raidisseurs au support (si requis) des supports des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation et des conduits d'électricité.
 - .2 L'ancrage adéquat à la charpente de tous les appareils non munis d'isolateurs de vibrations (ancrés directement à la charpente), qu'ils soient mécaniques ou électriques.
 - .3 Les mécanismes parasismiques de tous les tuyaux et les appareils ou les équipements munis d'isolateurs de vibrations.
 - .4 L'ancrage adéquat à la charpente de tous les tuyaux et les appareils munis d'isolateurs de vibrations.



1.6 RESPONSABILITÉS

- .1 Chaque section (protection incendie, ventilation – conditionnement de l'air, commandes et électricité) demeure responsable des mesures parasismiques de sa discipline.
- .2 Il est à noter que seule chaque section concernée connaît les détails, les dimensions et les courses des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation et des conduits d'électricité, ainsi que les noms des fabricants des appareils qu'il fournit.
- .3 Chaque section engage un professionnel d'expérience pour concevoir, fournir et surveiller l'installation de toutes les mesures parasismiques. Ce professionnel doit posséder une expertise reconnue en matière de protection parasismique pour des installations similaires en électromécanique.
- .4 Le consultant spécialisé en des mesures parasismiques est responsable vis-à-vis la section de la discipline concernée de concevoir, de fournir et de surveiller l'installation des mesures parasismiques de la discipline concernée. Il demeure le responsable de l'intégrité structurale des mesures parasismiques de la discipline concernée. Ce rapport de conception sera transmis à l'Ingénieur-conseil pour information.
- .5 Chaque section concernée engage un consultant spécialisé en conception parasismique, dont l'Ingénieur spécialisé effectue les calculs et élabore les détails d'installation des mesures parasismiques. Avant la fin des travaux, il devra produire un rapport de conformité des mesures parasismiques installées. Ce rapport devra être signé par le même Ingénieur signataire du rapport de conception.

1.7 NORMES PARASISMIQUES

- .1 À moins d'indications contraires, les mesures parasismiques et les ancrages requis devront être conçus et choisis pour rencontrer les exigences de la dernière édition du :
 - .1 Code de Construction du Québec.
 - .2 NFPA (protection incendie).
 - .3 ACNOR S86, S832.
 - .4 FEMA-450r1 (pour les bâtiments existants et à titre de référence).
 - .5 Les règles de l'art sont également détaillées dans l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) et SMACNA (Seismic Restraint – Manual Guidelines for Mechanical Systems).
 - .6 Les normes FEMA-172 et FEMA-365 doivent être utilisées pour la réhabilitation sismique d'un bâtiment existant.
- .2 La zone sismique considérée est la suivante : Montréal : $S_a(0.2) = 0.64$,
- .3 Le facteur d'accélération de l'emplacement F_a à considérer dans les calculs provient de données émises par l'Ingénieur en structure qui est relation avec le profil de sol (catégorie d'emplacement). Dans le cadre de ce projet, la catégorie d'emplacement est E.



- .4 Coefficient de risque parasismique I_E :
- .1 Tuyauterie de mécanique, conduits de ventilation et conduits d'électricité ancrés directement (fixations rigides) à la charpente : écoles : $I_E = 1.3$.
- .5 Pour Montréal :

Description	Catégorie d'emplacement : E et $I_E = 1.3$		
	Force latérale V_p (g)		
	Niveau du sol	Mi-hauteur	Toit
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixé directement à un plancher situé au niveau moyen du sol ou au-dessous dans un bâtiment (tableau 4.1.8.18 no 13).	0.09	0.17	0.26
Composantes rigides avec matériaux ou assemblages non ductiles (tableau 4.1.8.18 no 19).	0.31	0.62	0.92
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixé directement à un plancher situé au niveau moyen du sol ou au-dessous dans un bâtiment et contenant des matières toxiques ou explosives, des liquides ayant un point d'éclair inférieur à 38°C ou des liquides extincteurs (tableau 4.1.8.18 no 14).	0.12	0.25	0.37
Composantes rigides avec matériaux et assemblages ductiles (tableau 4.1.8.18 no 18).			
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) contenant des matières toxiques ou explosives, des liquides ayant un point d'éclair inférieur à 38°C ou des liquides extincteurs (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (tableau 4.1.8.18 no 12).	0.46	0.92	1.38
Chemins de câbles électriques, conduits de barres omnibus et conduits (tableau 4.1.8.18 no 17).	0.15	0.31	0.46
Composantes souples avec matériaux ou assemblages non ductiles (tableau 4.1.8.18 no 21).	0.77	1.54	2.31
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (tableau 4.1.8.18 no 11).	0.31	0.62	0.92
Composantes souples avec matériaux et assemblages ductiles (tableau 4.1.8.18 no 20).			
Tuyaux et conduits (avec contenu) contenant des matières toxiques ou explosives (tableau 4.1.8.18 no 16).	0.15	0.31	0.46
Tuyaux et conduits (avec contenu) (tableau 4.1.8.18 no 15).	0.10	0.21	0.31

- .6 Pour les bâtiments autres que ceux de protection civile, si le produit de $I_E * F_a * S_a(0.2)$ est inférieur à 0.35, les mesures parasismiques peuvent être omises.
- .7 Autres coefficients (C_p , A_r , A_x , R_p) sont selon le Code de Construction du Québec.
- .8 Pour les assemblages non ductiles, les adhésifs ou les fixations à cartouche en compression, la valeur R_p est de 1.0.
- .9 Les ancrages superficiels, des produits chimiques, de résine époxydique ou ancrages encastrés, la valeur R_p est de 1.5 si le rapport longueur d'encastrement/diamètre est inférieur à 8.



- .10 Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés comme ancrage afin de résister à des charges en tractions.
 - .1 Présenter une analyse dynamique complète du matériel et des systèmes précités, fournir les détails concernant les forces prévues maximales qui seront appliquées au matériel et faire les recommandations pour les modifications ou les ajouts de structure de supports visant à maintenir le matériel en bon état de fonctionnement.

1.8 CALCULS

- .1 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir de la section concernée de mécanique ou d'électricité, tous les renseignements relatifs aux appareils, aux tuyaux, aux conduits de ventilation et aux conduits d'électricité nécessaires aux calculs des mesures parasismiques (poids, type de fluide, nombre, isolation thermique, course, espacement entre les supports, regroupements sur des supports trapézoïdaux).
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir des fabricants de chaque appareil et équipement de la discipline concernée, les caractéristiques demandées à l'article "DESSINS D'ATELIER ET APPAREILS" à la section 20 00 10 (poids, localisation du centre de gravité, nombre de points de fixations, localisation du centre de gravité des points de fixations, vitesse de rotation, fragilité sismique des composantes internes, etc.).
- .3 Les paramètres de calculs, les calculs et les détails d'installation des boulons d'ancrage et des mesures parasismiques devront être vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .4 Pour les charges verticales ou les risques de renversement des équipements, utiliser les équations détaillées dans la norme FEMA 450-1.
- .5 Fournir pour information, le rapport de conception de l'Ingénieur en parasismique, les paramètres ou les valeurs utilisés en conformité avec le Code de Construction du Québec, les bases de calculs, les données des équipements ou les réseaux analysés, les calculs des contreventements parasismiques, les calculs de renversement, les moments de renversement, les calculs des ancrages, les mesures recommandées, ainsi que les détails d'installation, et ce, pour chacun des réseaux et des équipements installés. Fournir les plans localisant les mesures et les croquis pour chaque équipement accompagné de la spécification des produits.
- .6 Advenant le cas où le poids d'un réservoir/équipement et de son contenu possède une masse supérieure à 10% de la masse de son plancher, les forces séismiques devront faire l'objet d'une analyse rationnelle.
- .7 Confirmer par calculs que si des contreventements rigides sont installés, aucune force induite ne sera appliquée aux supports.
- .8 Voir aussi l'article "NORMES PARASISMIQUES".



1.9 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Fournir les dessins d'atelier des mesures parasismiques, les calculs et les coefficients de calculs.
 - .1 Les coefficients de calculs consistent à indiquer la catégorie d'emplacement et de risque, zone sismique, hauteur du bâtiment, la hauteur d'installation et tous les paramètres requis et énumérés dans le Code de Construction du Québec.
 - .2 Pour chaque appareil électromécanique, fournir :
 - .1 L'identification.
 - .2 Le nom du fabricant et le modèle.
 - .3 Les dimensions physiques.
 - .4 Le poids.
 - .5 La localisation du centre de gravité (indiquer si la localisation a été obtenue du fabricant de l'appareil ou supposée).
 - .6 La localisation et le nombre de points de fixation.
 - .7 La localisation du centre de gravité des points de fixation (lorsque le centre de gravité est différent de celui du centre de gravité de l'appareil).
 - .8 La vitesse de rotation (s'il y a lieu).
 - .9 La fragilité sismique des composantes internes de l'appareil.
 - .10 Les forces horizontale et verticale considérées dans les calculs.
 - .3 Les calculs des boulons d'ancrage indiquant :
 - .1 Le type de boulons, le fabricant et le modèle.
 - .2 Le diamètre.
 - .3 L'enfoncement dans le béton.
 - .4 La force de compression du béton.
 - .5 L'espacement minimum entre les boulons et les arêtes aux bases de béton.
 - .6 Les capacités appliquées et permises en cisaillement et en tension.
 - .7 Les moments de renversement.
 - .8 Les moments d'opposition de la composante.
 - .4 Les types de mesures mécaniques parasismiques pour chaque appareil et indiquer les caractéristiques des câbles et des membrures rigides, ainsi que les différents éléments du système de protection sismique.
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit fournir un écrit contresigné par la section concernée attestant que les plans, les devis, les dessins d'atelier et les produits fournis, ainsi que l'installation, ont été vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique, sont adéquats et compatibles avec l'ensemble du bâtiment, tout en respectant les normes parasismiques et doit fournir un rapport de conformité.



- .3 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien.
 - .2 Les plans tenus à jour.

1.10 INSPECTIONS

- .1 Après avoir installé toutes les fixations rigides et souples et assuré leur bon fonctionnement aux conditions normales, procéder aux inspections et aux réparations des mesures parasismiques.
- .2 Le consultant spécialisé devra inspecter toute l'installation des mesures parasismiques qu'il a calculées et fournies. Présenter un rapport écrit signé par le même Ingénieur qui a produit le rapport de conception comprenant, entre autres :
 - .1 Les erreurs d'installation avec les mesures correctives à instaurer.
 - .2 Les amortisseurs sismiques improprement choisis.
 - .3 Les autres déficiences qui pourraient affecter le bon fonctionnement des mesures parasismiques avec les mesures correctives à instaurer.
 - .4 Les étapes à suivre pour corriger les installations.
 - .5 L'attestation de conformité signée de l'installation électromécanique aux normes citées auparavant à émettre une fois que toutes les déficiences ou erreurs ont été corrigées. Ce rapport doit être remis à l'Ingénieur-conseil avant l'acceptation des travaux.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Toutes les mesures parasismiques doivent être entièrement intégrées et compatibles avec les exigences de réduction de bruit et les systèmes anti-vibrations du matériel mécanique et électrique et des systèmes connexes, comme spécifié sur les documents.
- .2 Les mesures parasismiques doivent être compatibles avec les conceptions mécanique, électrique et structure du bâtiment. Elles ne doivent pas entraver le fonctionnement normal des systèmes de mécanique et d'électricité, incluant les dilatations des réseaux en opération normale, ainsi que les joints d'expansion des bâtiments. Elles doivent être conçues et installées pour résister aux forces d'accélération minimales décrites.
- .3 Aux joints du bâtiment, les mesures parasismiques doivent être conçues pour accepter un facteur multiplicatif de deux fois le déplacement des joints de dilatation prévu par l'Ingénieur en structure.
- .4 Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas être ancrés à deux structures différentes, telles qu'un mur et un plafond et ils ne peuvent être attachés à une autre composante.



- .5 Un réseau de distribution ou un équipement contreventé ou non requis d'être contreventé ne doit pas causer de dommage à un réseau de distribution ou équipement de type essentiel.
- .6 Les mesures parasismiques devront être capables en cas de séisme de prévenir tous les déplacements permanents dans toutes les directions et causés par les mouvements latéraux, d'ascension ou de bascule.
- .7 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit valider les isolateurs de vibrations combinés afin que ces derniers puissent répondre aux forces sismiques calculées, les amortisseurs sismiques séparés, le matériel de fixation des câbles et autres systèmes de fixations provenant des fabricants qui produisent régulièrement le même matériel, en accord avec l'installation proposée de chaque section concernée ou émettre des ajustements, s'il y a lieu.
- .8 Les systèmes de protection parasismiques doivent être en mesure de s'opposer aux forces dans toutes les directions.
- .9 Les attaches et les joints de fixation doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismiques.
- .10 Pour les contreventements longitudinaux, l'attache au tuyau doit être obligatoirement directe sur le tuyau (sous l'isolation thermique).
- .11 Les contreventements parasismiques doivent être localisés à proximité des supports (distance maximale de 100 mm (4")) pour les réseaux de tuyauterie, de conduits de ventilation ou de conduits électriques.
- .12 Selon le type de service et son matériau de fabrication, le positionnement et le nombre de contreventements doivent considérer la longueur du décalage ("offset") maximum permmissible en fonction des forces impliquées sur toute la course du réseau de distribution.
- .13 Les fixations parasismiques installées sur les réseaux de tuyaux doivent être compatibles avec les exigences en matière d'ancrages et de guidages des réseaux de tuyaux.
- .14 Ne pas ajouter de mesures parasismiques de type rigide à des supports existants de tuyauterie, de conduits de ventilation et de conduits électriques sans vérifier la capacité de ces supports de résister aux forces accrues ainsi créées.
- .15 Des ancrages à expansion mécanique de grande résistance doivent être utilisés pour fixer les mesures parasismiques aux structures de béton. L'utilisation d'ancrages et de fixations posés au pistolet cloueur est interdite. Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés pour les charges de traction. Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .16 L'utilisation de supports en fonte ou faits de tuyaux filetés ou autres matériaux cassants est interdite.



- .17 Les dispositifs de protection parasismiques posés sur des réseaux de tuyaux, de conduits et autres attaches connexes fixés au matériel doivent être compatibles avec les dispositifs anti-vibratoires et parasismiques destinés aux composantes. Ils s'ajoutent aux dispositifs prévus pour le support vertical de la composante.
- .18 Les dispositifs de protection parasismiques ne doivent pas gêner le fonctionnement des dispositifs coupe-feu ni en compromettre l'intégrité.
- .19 Les supports verticaux, incluant les isolateurs de vibrations, ne doivent aucunement développer de moments (forces de renversement) lors du fonctionnement normal des réseaux ou des équipements.
- .20 Les montées de services et ceux contenus dans les puits doivent comporter des mesures parasismiques et suivre les recommandations contenues à la présente section.
- .21 Lorsque requis, pour éviter le flambage, des raidisseurs sur les tiges de suspension devront être ajoutés.
- .22 Pour les bâtiments $IE = 1.3$: les accessoires, tels que les diffuseurs et les appareils d'éclairage installés dans les plafonds suspendus, doivent être stabilisés partout, incluant les corridors d'issues.
- .23 Relire l'article "PEINTURE" dans la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité

2.2 TUYAUX ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE

- .1 Les supports des tuyaux ou des équipements doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Le poids du tuyau des robinets, des raccords et des fluides internes doit considérer un facteur multiplicatif de 1.15.
 - .2 Aux autres charges, comme les coups de bélier.
 - .3 Les charges occasionnelles, telles un poids de 114 kg (pour tenir compte d'un ouvrier qui s'agrippe à un tuyau lors d'une chute d'un escabeau durant la pose, NFPA-13), et les forces sismiques.
- .2 Les mesures parasismiques doivent être selon les normes du NFPA-13, dernière édition.
- .3 Les équipements doivent comporter des mesures parasismiques et être conformes aux normes de NFPA-20, dernière édition.
- .4 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer la tuyauterie solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer la tuyauterie dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixations de la tuyauterie à la charpente.
 - .4 Fixer la tuyauterie avec des contreventements.



2.3 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports des conduits de ventilation doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Le poids des conduits, des accessoires, des raccords, des raidisseurs, du calorifugeage et de l'isolant acoustique.
 - .2 Les forces imposées par la pression de l'air en mouvement dans les conduits.
 - .3 Aux charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des conduits de ventilation devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même système de contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une combinaison d'entretoise rigide avec un câble), se conformer aux schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Respecter l'angle d'installation des contreventements qui doivent varier d'un angle de 45 à 60° par rapport à l'horizontale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Gaines rectangulaires dont la section est inférieure à 0.56 m².
 - .2 Gaines ovales dont la section est inférieure à 0.56 m².
 - .3 Gaines rondes ayant un diamètre inférieur à 700 mm.
 - .4 Gaines dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Les mesures parasismiques ne peuvent pas être omises si un seul support respectant cette longueur de tige est présent sur tout le cheminement de la gaine. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur permise de 300 mm se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
 - .5 Si les conduits de ventilation sont installés sur des trapèzes et le poids total des conduits est inférieur au poids d'un conduit de 700 mm ou 0.56 m² ou l'équivalent de 14.9 kg/m.
 - .6 Les unités terminales et les ventilateurs ou autres équipements dont le poids est inférieur à 9 kg, raccordés rigidement ou de façon souple au conduit, et doivent être suspendus par au moins quatre tiges.
 - .7 Seulement pour les bâtiments normaux, IE = 1.0 : les contreventements peuvent être omis pour les grilles, les diffuseurs et les luminaires, à l'exception de ceux installés dans les espaces d'issues, incluant les corridors.



- .5 L'espacement entre les contreventements parasismiques devrait être comme suit (consulter les tableaux de SMACNA) :

Niveaux de risque sismique	Distance maximum entre les contreventements	
	Transversaux et colonne ("riser")	Longitudinaux
0.25 g	12.2 m	24.4 m
0.5 g	9.1 m	18.2 m
1.0 g	9.1 m	18.2 m
2.0 g	6.1 m	12.2 m

- .6 Des contreventements transversaux devront être installés à chaque extrémité si la longueur de la gaine est inférieure à la distance permise. Les contreventements transversaux doivent être installés à chaque coude et à chaque extrémité d'une longueur. Le nombre minimal est de deux par longueur de conduit.
- .7 Installer au moins un contreventement longitudinal par longueur de gaine. Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal pour des coudes à 90° s'il est installé en dedans de deux fois la largeur du conduit du raccord ou selon les recommandations de SMACNA et que le contreventement est calculé pour les plus grandes des sections.
- .8 Les conduits peuvent être groupés sur un même support et le contreventement est calculé en conséquence.
- .9 Les murs traversés par des conduits de ventilation peuvent servir de contreventements transversaux, pourvu que les murs entourent solidement les conduits.
- .10 Lorsque les conduits traversent un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment, un joint flexible doit être installé (longueur minimum de 250 mm).
- .11 Les grilles et les diffuseurs peuvent être fixés à l'aide de vis à métal dans les tés du faux plafond qui est lui-même contreventé et les charges calculées en conséquence.
- .12 Pour un projet de réaménagement, les contreventements souples doivent être privilégiés.
- .13 Si des joints flexibles sont installés sur le parcours des conduits, alors des contreventements souples doivent être privilégiés.
- .14 Un conduit ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.

2.4 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.

- .1 Les supports des conduits d'électricité doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
- .1 Le poids des conduits, des accessoires et des fils internes.
 - .2 Les charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.



- .2 Les supports des conduits devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble), telles que les schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer les conduits solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer les conduits dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixation des conduits à la charpente.
 - .4 Fixer les conduits avec des contreventements. La fixation des conduits par des contreventements prévient l'oscillation dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Les conduits d'électricité suspendus individuellement dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur permissible de 300 mm se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
 - .2 Les conduits d'électricité de moins de 80 mm de diamètre. Si les conduits électriques sont installés sur des trapèzes et si le poids total est inférieur au poids d'un tuyau NPS 2½ ou l'équivalent de 14.9 kg/m.
- .5 L'espacement maximum entre les contreventements parasismiques devra être comme suit, à moins d'indications contraires dans les différents tableaux (consulter les tableaux de SMACNA) :

Description	Conduits d'électricité		
	Transversaux	Longitudinaux	"Risers"
0.25 g	15.2 m	24.4 m	12.2 m
0.5 g	12.2 m	24.4 m	9.1 m
1.0 g	12.2 m	24.4 m	9.1 m
2.0 g	6.1 m	12.2 m	6.1 m

- .6 Des contreventements transversaux devront être installés à chaque extrémité si la longueur du conduit est inférieure à la distance permise. Les contreventements transversaux doivent être installés à chaque coude et extrémité d'une longueur. Le nombre minimal est de deux par longueur de conduit.
- .7 Lorsque la tuyauterie traverse un joint sismique ou un joint d'expansion du bâtiment ou que la tuyauterie est raccordée à un appareil reposant sur des isolateurs de vibrations, des joints flexibles multidirectionnels doivent être installés.
- .8 Un tuyau rigide ne doit pas être ancré à une charpente ou à une partie du bâtiment qui répond de façon différente aux secousses sismiques.



- .9 Les tuyaux montants devront être supportés latéralement à chaque plancher (voir les détails de SMACNA).

2.5 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
- .1 Leurs poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction.
 - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
 - .4 Les vibrations.
 - .5 Les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les appareils ou les équipements doivent être solidement ancrés ou retenus à la charpente du bâtiment de même composition structurale pour prévenir qu'ils glissent, oscillent ou basculent. Prévoir les supports (pattes de suspension) en quantité suffisante et de résistance adéquate pour résister aux efforts de cisaillement afin d'éviter tout mouvement. Éviter une rupture des supports en tension, en compression ou une rotation excessive imposée à la fondation (charpente).
- .3 Appareils reposant sur le plancher (dalle), solidement ancrés au plancher ou retenus à un mur structural, avec courroies métalliques, etc. Pour les appareils ayant un centre de gravité élevé (par rapport au plancher), afin d'éviter de basculer, prévoir des supports rigides qui à partir du dessus de l'équipement et en diagonale peuvent être installés, soit au plafond, au plancher ou encore à un mur structural.
- .1 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir l'ajout de ces points d'ancrage, par soudure ou autre mode de fixation, ou prévoir l'installation de ceintures de fixation.
 - .2 Pour les cabinets des centres de commandes des moteurs CCM, des entrées électriques, etc., utiliser aux endroits indiqués, des charpentes d'acier externes aux cabinets ancrés au plancher (et au plafond si possible).
- .4 Les mesures parasismiques peuvent être omises pour les équipements ou les composantes dont leur poids en opération est inférieur à 9.1 kg.
- .5 Le nombre minimal d'ancrages est de quatre et doit comporter une garniture de néoprène.
- .6 Appareils suspendus :
- .1 Avec contreventements de type souple, ancrages à la dalle, le tout conforme à la réglementation. L'angle d'installation varie entre 45 et 60° par rapport à l'horizontale.



- .2 Luminaires installés dans les corridors d'issues ou si le plafond est spécifiquement conçu pour résister aux séismes (déposés sur les tés du plafond suspendu ou installé en surface) : attachés à la dalle structurale avec des câbles de calibre 12 ou des chaînes de longueur telle qu'aucune partie du luminaire ne tombe plus bas que 2 m au-dessus du plancher à au moins deux coins opposés. Le câble possède un recouvrement de protection en PVC (gaine). Le luminaire doit pouvoir osciller sur un angle de 45° sans risque de rencontre une composante. Le contreventement doit être capable de supporter deux fois le poids de l'élément suspendu.

2.6 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 05 48 :
 - .1 Raidisseurs sur les tiges de suspension :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .3 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .4 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .5 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
 - .2 Supports des tuyaux de mécanique et des conduits d'électricité sans isolateurs de vibrations :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .3 Unistrut (Routleco Inc.)
 - .4 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .5 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
 - .3 Supports des tuyaux de protection incendie :
 - .1 Hunt
 - .2 Mueller Flow Control
 - .3 Persing
 - .4 Tolco Inc. (SCS Canada)



- .3 Liste des spécialistes reconnus pour les calculs sismiques :
 - .1 Blais Expert-conseils & associés (450-923-3337)
 - .2 ParaSis (514-949-7272)
 - .3 Polydex (819-536-3332)
 - .4 HTS Engineering
 - .5 EH Price
- .4 Tous les manufacturiers ne sont pas reconnus pour effectuer les calculs sismiques signés par un Ingénieur membre de l'O.I.Q. L'Entrepreneur doit utiliser les spécialistes ci-haut avec les produits du manufacturier reconnus.

Partie 3 Exécution

3.1 ENDROITS

- .1 Aux endroits décrits à la partie 2.

3.2 INSTALLATION PARASISMISQUE

- .1 Tous les points d'ancrages et de fixations doivent pouvoir résister aux mêmes charges maximales que les dispositifs de protection parasismiques, conformément à la version la plus récente du Code de Construction du Québec.
- .2 Ne pas souder les contreventements parasismiques directement sur les supports et les renforts servant au transport des tuyaux de mécanique, des conduits de ventilation ou des conduits d'électricité.
- .3 Pour les équipements non munis de points d'attache, prévoir un dispositif de fixation ou l'installation de ceintures de fixations, le tout approuvé par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .4 Les bases structurales des équipements doivent être stabilisées afin d'éviter le renversement des dispositifs parasismiques. L'installation d'équipements sur deux simples poutres par exemple est prohibée.

3.3 ANCRAGES PARASISMQUES

- .1 Bien vérifier sur le chantier que les boulons d'ancrages, que les diamètres des insertions (chevilles), que la profondeur des enfoncements dans le béton et que la longueur des soudures sont conformes aux dessins présentés et suivent les instructions.
- .2 Boulonner à la charpente tout le matériel divers qui n'est pas isolé contre les vibrations.
- .3 L'ouverture autour des boulons doit être de 1.6mm maximum plus grande que le diamètre du boulon.
- .4 Les percements oblongs pour l'ajustement du boulon sont prohibés.



- .5 Les points d'ancrage dans les dalles de béton devront être éloignés des bords et arêtes du béton, suivre les recommandations du fabricant des ancrages, selon le standard ASTM-E488.

3.4 CÂBLES PARASISMIQUES

- .1 Attacher les câbles au matériel suspendu au plafond de telle façon que la projection axiale des câbles passe par le centre de gravité du matériel.
- .2 Installer les câbles en utilisant des passe-fils, des cosses d'assemblage et les autres pièces de quincaillerie appropriées de façon à assurer l'alignement des dispositifs de protection et prévenir le pliage des câbles aux points de fixation.
- .3 Orienter les câbles de fixation du matériel suspendu au plafond pour qu'ils fassent de préférence 90° entre eux (dans le plan) puis les attacher à la dalle du plafond de façon qu'ils fassent avec cette dernière un angle ne dépassant pas 45°.
- .4 Ajuster les câbles de protection de telle façon qu'ils permettent le fonctionnement normal des isolateurs de vibrations sans être visiblement détendus (mouvement de 6 mm et moins).
- .5 Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble).

3.5 ESPACEMENTS LIBRES

- .1 Toutes les mesures parasismiques devront être vérifiées après que les systèmes de mécanique et d'électricité auront été mis en marche afin de s'assurer que les espacements libres recommandés soient obtenus. Pas plus que recommandé, car la fragilité de l'appareil pourrait en être affectée. Faire les ajustements, lorsque requis. Bien s'assurer que les amortisseurs parasismiques n'occasionnent pas de courts-circuits aux isolateurs de vibrations.
- .2 Un dégagement d'au moins 25 mm doit être prévu entre les dispositifs de protection parasismique et tout autre matériel et élément de service.

3.6 SUPPORTS – TUYAUTERIE

- .1 Sur la tuyauterie NPS 3 et plus raccordée à un appareil pouvant générer de la vibration, installer des isolateurs de vibrations à ressorts aux trois premiers supports.
- .2 La flexion statique du premier support étant égale à la déflexion des isolateurs supportant l'appareil, les autres doivent avoir une déflexion de 25 mm.
- .3 Note : si l'équipement est installé sur des coussins anti-vibrations, utiliser des supports ayant une flexion égale.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT
- 2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS
- 2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS INSTALLÉS DANS L'ENTREPLAFOND
- 2.4 IDENTIFICATION DES ROBINETS
- 2.5 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES
- 2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS
- 2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
- 2.8 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION
- 3.2 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR
- 3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CSA/CGA B149.1-05 – 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-13-2002 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA-14-2003 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .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 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Emballage, expédition, manutention et déchargement :
 - .1 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Transporter, entreposer et manutentionner le matériel et les matériaux conformément aux instructions écrites du fabricant.



Partie 2 Produit

2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT

- .1 Les appareils doivent être munis de plaques indicatrices montrant les dimensions, la désignation de l'équipement et toutes les informations généralement fournies, numéro de série, tension, nombre de cycles, nombre de phases, puissance en HP des moteurs, capacité, nom du fabricant, etc.
- .2 Le lettrage étampé, imprimé ou gravé sur les plaques doit être parfaitement lisible. Ne pas peindre les plaques indicatrices. Lorsque les appareils sont isolés, prévoir des ouvertures dans l'isolant pour que ces plaques soient lisibles. La plaque provenant du fabricant ne doit être modifiée d'aucune façon.
- .3 Prévoir les plaques d'enregistrement des appareils sous pression et les plaques d'approbation des laboratoires d'assurance et de la CSA sur l'équipement fourni, conformément aux différents règlements. Ces plaques doivent être parfaitement lisibles.
- .4 Chaque appareil et autres points de contrôles doivent être clairement identifiés selon l'application ou les appellations des devis par une plaque blanche en ébonite avec lettrage gravé noir, solidement fixée sur ou près de l'appareil. Ces plaques sont fournies et installées par la section fournissant l'appareil.
- .5 Placer les plaques signalétiques bien en vue.
- .6 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.
- .7 Caractéristiques générales des plaques (de type lamicoïd) : 3 mm d'épaisseur, en plastique laminé ou en aluminium anodisé blanc, fini mat, coins équarris, lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme. Les plaques doivent être de dimensions conformes au tableau plus bas.
- .8 Les plaques doivent avoir les dimensions minimums suivantes : 90 mm x 40 mm x 2.5 mm d'épaisseur minimale.
- .9 Les plaques ne devraient comporter qu'environ vingt-cinq (25) caractères.
- .10 Utiliser des plaques de grosseur no 5 pour les unités terminales et les tableaux de contrôles.

Nos de grosseur de plaque	Dimensions de la plaque	Nombre de lignes de caractères sur la plaque	Hauteur des caractères
1	10 mm x 50 mm	Une (1)	3 mm
2	13 mm x 75 mm	Une (1)	5 mm
3	13 mm x 75 mm	Deux (2)	3 mm
4	20 mm x 100 mm	Une (1)	8 mm
5	20 mm x 100 mm	Deux (2)	5 mm
6	20 mm x 200 mm	Une (1)	8 mm
7	25 mm x 125 mm	Une (1)	12 mm
8	25 mm x 125 mm	Deux (2)	8 mm
9	35 mm x 200 mm	Une (1)	20 mm



2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS

- .1 L'identification des accès s'applique aux robinets, volets manuels, volets motorisés, boîtes de détente, points de contrôles, boîtes électriques et de tout autre appareil, instrument ou accessoire.
- .2 Chaque section concernée doit identifier les portes d'accès sur la face apparente avec des rondelles autocollantes de 20 mm de diamètre, d'Avery, et de la couleur indiquée ci-dessous :
 - .1 Ventilation : noir
 - .2 Gicleurs et protection incendie : rouge
 - .3 Transport pneumatique : bleu
 - .4 Commandes : brun
 - .5 Électricité : rose
 - .6 Communications : orange
- .3 Fournir des échantillons de chaque couleur pour vérification.
- .4 Dans les plafonds avec tuiles acoustiques, chaque section concernée en mécanique et en électricité est tenue d'identifier les tuiles lui servant d'accès avec des rondelles de couleur sur le dessous du té inversé suivant le tableau ci-dessus.
- .5 Inclure la légende dans les livrets d'instructions.

2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS INSTALLÉS DANS L'ENTREPLAFOND

- .1 Les appareils suivants localisés dans l'entreplafond doivent être identifiés sur les supports de plafonds suspendus ou sur les trappes d'accès à l'aide d'étiquettes de type "P-Touch". Les caractéristiques des "P-Touch" à apposer sont les suivantes : lettrage noir sur fond transparent, largeur de 10 mm et lettrage de 5 mm.
- .2 Boîtes terminales.

2.4 IDENTIFICATION DES ROBINETS

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les robinets qui font partie de son installation.
- .2 Tous les robinets doivent être munis d'un jeton en plastique de 50 mm x 50 mm avec coins arrondis de couleur, portant des lettres et numéros gravés d'une autre couleur et attaché par un fil d'acier robuste à la tige du robinet.
- .3 Utiliser du fil d'acier à brins multiples avec cylindre de plomb pour scellement permanent du fil du jeton.
- .4 La numérotation doit être de type alphanumérique. Elle doit tenir compte du secteur et de l'étage. Elle doit être continue pour l'ensemble des sections. Chaque section doit donc collaborer avec les autres sections pour déterminer la numérotation.
- .5 Fournir une liste de la numérotation pour approbation.



2.5 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES

- .1 Par la Division 25.
- .2 Pour les robinets, voir l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS".
- .3 Appareils situés à l'extérieur d'un panneau local de contrôles :
 - .1 Identifier les appareils avec une plaque en ébonite blanche et lettrage noir, collée et vissée à l'appareil ou reliée à l'appareil de façon décrite à l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS". La numérotation doit être de type alphanumérique avec lettrage de 12 mm et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .4 Appareils et accessoires installés dans les panneaux :
 - .1 Identifier les appareils avec un ruban autocollant "P-Touch", lettrage blanc sur fond noir. La numérotation doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .5 Tuyauterie d'air comprimé :
 - .1 Tuyauterie NPS 1 et plus :
 - .1 Identifier la tuyauterie, conformément à l'article "IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION".
 - .2 Tuyauterie NPS $\frac{3}{4}$ et moins :
 - .1 Identifier la tuyauterie comme les robinets avec jeton, fil d'acier et plomb. Le jeton doit indiquer les commandes, l'air comprimé et la pression de fonctionnement en kPa.
- .6 Fournir des échantillons, ainsi que la liste d'identification pour vérification.

2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS

- .1 Effectuer l'identification de la tuyauterie et des conduits de ventilation après que les travaux d'isolation thermique soient terminés.
- .2 Chaque section concernée en mécanique doit identifier les tuyaux, les conduits de ventilation et les appareils qui font partie de son installation.
- .3 Identifier toute la tuyauterie apparente isolée ou non. Identifier les tuyaux installés dans les plafonds suspendus au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuile amovible, identifier les tuyaux partout.
- .4 Dans les plafonds suspendus, identifier les conduits de ventilation au-dessus des trappes d'accès. Dans les plafonds suspendus avec tuiles amovibles et aux endroits où les conduits sont apparents, excepté dans les salles de machines, identifier les conduits seulement dans les puits accessibles à la sortie des puits.
- .5 Identifier les conduits à tous les volets coupe-feu.



- .6 Pour les besoins de l'identification, on entend par "tuyaux apparents et conduits de ventilation apparents", ceux qui sont situés dans les salles de machines et ceux qui sont visibles.
- .7 Dans les tranchées et dans les plafonds suspendus non amovibles, les tuyaux et conduits de ventilation sont considérés comme dissimulés.
- .8 Réaliser l'identification à l'aide de lettres, de chiffres et de flèches indiquant la direction de l'écoulement des liquides ou air.
- .9 Faire les chiffres, les lettres et les flèches à l'aide d'estampes ayant des caractères en caoutchouc et d'encre de chine noire.
- .10 Caractères :
 - .1 Pour la tuyauterie :
 - .1 Identifier la tuyauterie selon la norme CAN/CGSB24.3.
 - .2 Identifier le fluide circulé au moyen d'une légende lettrée et de couleurs de classification primaire et secondaire, et indiquer le sens de l'écoulement du fluide au moyen de flèches.
 - .3 Les dimensions des flèches sont au tableau suivant. Utiliser des flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

Diamètre extérieur du tuyau ou de l'isolant	Dimensions des flèches
75 mm et plus	150 mm de longueur x 50 mm hauteur
Moins de 75 mm	100 mm de longueur x 50 mm de hauteur

- .4 Les lettres devraient être en majuscules. Elles doivent être de dimensions conformes au tableau suivant :

Diamètre extérieur du tuyau ou de l'isolant	Dimensions des lettres
30 mm	13 mm
50 mm	19 mm
150 mm	32 mm
250 mm	63 mm
Plus de 250 mm	88 mm

- .5 Les bandes de couleurs primaires sur les robinets, les vannes, les accessoires, etc., doivent avoir 500 mm de longueur. Aux autres endroits, ces bandes devraient avoir 1000 mm de longueur.
- .6 Les bandes de couleurs secondaires doivent avoir 50 mm de largeur et doivent être appliquées sur la bande de couleur primaire à 75 mm de l'une des extrémités de cette dernière.



- .2 Pour les conduits :
 - .1 Marquer les plaques au pochoir sur le fini définitif seulement.

Dimensions du conduit d'air	Dimensions et caractéristiques des flèches
Tout conduit	150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, de couleur noire, marquées au pochoir
Tout conduit	50 mm de hauteur, de couleur noire, marquées au pochoir

- .11 Tuyauterie :
 - .1 Sur tous les tuyaux non isolés où aucune couche de fond n'est prévue, sur les tuyaux isolés avec fini extérieur en aluminium, appliquer deux couches de peinture de fond de couleur blanche à l'endroit de l'identification avant de procéder à l'identification. Cette dernière peinture doit former un rectangle parfait.
 - .2 Comme alternative pour les tuyaux non isolés, les caractères d'identification doivent être de couleur aluminium si le fond du tuyau est noir et non rouillé. Si le fond est rouillé, il faut le peindre d'une couche de peinture anti-rouille et d'une couche de peinture noire avant de procéder à l'identification avec de la peinture d'aluminium.
 - .3 Comme alternative sur la tuyauterie isolée avec fini extérieur en aluminium, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, un canevas avec enduit ignifuge et identifier la tuyauterie sur cette surface.
 - .4 Matériaux utilisés pour l'identification de la tuyauterie en général
 - .1 La peinture utilisée doit correspondre aux recommandations de la norme CAN/CGSB 1.60.
 - .2 Le ruban pour les légendes et les bandes de couleurs des flèches doivent être en toile dont l'extérieur enduit de plastique forme une couche protectrice et dont l'endos comporte un adhésif de contact hydrofuge conçu pour résister à une humidité relative de 100%, à une chaleur constante de 150°C et à une chaleur intermittente de 200°C. Poser le ruban ou les bandes sur des surfaces préparées à cette fin. Enrouler le ruban autour du tuyau en faisant chevaucher les extrémités sur une longueur équivalente au diamètre du tuyau.
 - .3 Les étiquettes de repérage en plastique hydrofuge et résistant à la chaleur, attachées aux tubes et tuyaux de diamètre nominal de 20 mm ou moins.
 - .4 Produits acceptables : W.H. Brady Inc. ou les Entreprises Roland-Lajoie.
- .12 Conduits de ventilation :
 - .1 Sur les surfaces galvanisées apparentes des conduits de ventilation, appliquer sur une surface formant un rectangle parfait, une couche d'apprêt spécial permettant l'adhésion de la peinture de finition sur la surface galvanisée, appliquer deux couches de peinture blanche, procéder à l'identification.
 - .2 Comme alternative, coller un canevas de 0.22 kg, 300 mm x 300 mm, avec adhésif ignifuge et y appliquer l'identification.



- .13 Approbation et légende d'identification :
- .1 Respecter les standards de chaque pavillon, à coordonner avec le chargé de projets de l'Université du Québec à Montréal.
 - .2 Si dans le cadre d'un projet il a ajout d'un nouvel équipement, faire la demande au chargé de projets de l'Université du Québec à Montréal pour obtenir la nomenclature de numérotation du nouvel équipement à intégrer aux plans et devis du projet.
 - .3 Une (1) nouvelle nomenclature serait à définir, en collaboration avec le chargé de projets de l'Université du Québec à Montréal, seulement dans le cadre d'une nouvelle construction.
 - .4 Faire approuver le caractère des chiffres, lettres et flèches et les estampes. Fournir des spécimens de lettrage avant d'exécuter le travail d'identification. Il est entendu que les caractères des chiffres, lettres et flèches doivent être les mêmes pour toutes les sections et pour l'ensemble du projet.
 - .5 La légende d'identification doit être en français.
 - .6 Une fois la légende établie, chaque section doit faire approuver la légende de toutes ses identifications avant de procéder à ses travaux.
- .14 Méthodes d'identifications :
- .1 Les identifications sont comme suit :
 - .1 Identifier le tuyau à chacun des robinets d'arrêt de façon à pouvoir identifier clairement le contenu.
 - .2 À chaque identification, dessiner une flèche pointant dans la direction de l'écoulement.
 - .3 Si l'écoulement peut se faire dans deux directions, dessiner une flèche à deux têtes ou deux flèches parallèles à pointes opposées.
 - .4 Chaque fois qu'un tuyau ou un conduit traverse un mur, un plancher ou un plafond, identifier le tuyau ou le conduit de chaque côté avec flèches.
 - .5 Identifier le tuyau de chacune des montées et chacun des tés avec flèches.
 - .6 Sur une ligne continue, identifier le tuyau et les conduits avec flèches tous les 16 m.
 - .1 Couleurs de sécurité : ces couleurs fonctionnelles attirent l'attention sur certains dangers, mais ne peuvent être substituées aux mesures adéquates de prévention des accidents.
 - .2 Rouge : réservé au matériel de protection contre l'incendie : extincteurs et leur emplacement, avertisseurs d'incendie, sorties de secours, interrupteurs d'urgence des appareils dangereux.
 - .3 Orange : prémuni contre les risques de coupure, d'écrasement ou de brûlure, signale les parties dangereuses des appareils, pièces aiguës et parois de presse, particulièrement à l'intérieur des gardes.



- .4 Jaune : signale tout danger de heurt ou de chute : angles vifs ou saillants, seuils, marches, poutres surbaissées, palans, crochets. On peut accentuer la visibilité de cette couleur en l'appliquant en bandes obliques sur fond noir.
- .5 Vert : indique les postes de secours, les pharmacies et les dispensaires de premiers soins.
- .6 Bleu : attire l'attention sur tous les appareils défectueux ou en réparation à ne pas mettre en marche, indique également les boîtes de distribution et de commandes électriques.
- .7 Couleurs de repère :
 - .1 Quelques exemples d'application des couleurs de sécurité utilisées comme couleurs de repère.
 - .1 Rouge :
 - .1 Contenants portatifs de liquides inflammables
 - .2 Matériel de lutte contre l'incendie
 - .3 Tuyauterie d'incendie
 - .4 Gaz carbonique (incendie)
 - .5 Halon
 - .2 Orange :
 - .1 Chaleur, risques de brûlures, vapeur, réservoir de substances dangereuses
 - .2 Échappement de moteur
 - .3 Jaune :
 - .1 Contenant des substances dangereuses : matières très inflammables ou combustibles, explosives toxiques
 - .2 Acide
 - .3 Évacuation d'eau radioactive
 - .4 Frigorigène aspiration (fréon)
 - .5 Huile et essence
 - .6 Gaz naturel
 - .7 Chlore
 - .8 Oxygène
 - .9 Chauffage à eau chaude
 - .10 Retour de condensation de vapeur
 - .11 Air comprimé à plus de 700 kPa
 - .12 Événement



- .4 Vert : (substances inoffensives)
 - .1 Égout
 - .2 Évén (plomberie)
 - .3 Air de régulation
 - .4 Vide
 - .5 Air comprimé à moins de 700 kPa
 - .6 Eau glacée
 - .7 Eau tour de refroidissement
 - .8 Eau domestique
 - .9 Eau traitée, distillée et déminéralisée
- .5 Bleu : (substances protectrices et antidotes)
 - .1 Azote
 - .2 Air comprimé
- .6 Violet : (substances précieuses)
- .7 Blanc : (appareils sanitaires et récipients à rebuts)

Services	Légende d'identification	Couleurs de fond	Couleurs d'identification secondaires
Air comprimé pression manométrique égale ou inférieure à 700 kPa	A.C. ... KPA	Vert	Blanc
Air comprimé pression manométrique égale ou supérieure à 700 kPa	A.C. ... KPA	Vert	Blanc
Eau, incendie	EAU INC.	Rouge	Blanc
Eau, extincteur automatique	EAU EXTING. AUTO.	Rouge	Blanc
Gaz carbonique (incendie)	CO ₂	Rouge	Blanc
Conduits de ventilation :			
Alimentation air froid	(NO DU SYST.) ALIM. FROID	Blanc	Aucune
Alimentation air chaud	(NO DU SYST.) ALIM. CHAUD	Blanc	Aucune
Retour	(NO DU SYST.) RETOUR	Blanc	Aucune
Évacuation	(NO DU SYST.) ÉVACUATION	Blanc	Aucune
Air neuf	(NO DU SYST.) AIR NEUF	Blanc	Aucune

2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN

- .1 Chaque section doit fournir dans ses manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien :
 - .1 La légende d'identification des accès.
 - .2 La légende d'identification des tuyaux et des conduits de ventilation.
 - .3 La légende d'identification des robinets.
 - .4 La légende d'identification des appareils.



- .2 Chaque section concernée en mécanique doit fournir des tableaux d'identification de tous ses robinets, comprenant : le numéro du robinet, le service, liquide, gaz ou vapeur, le secteur, l'étage, le diamètre, le modèle, la marque et le numéro du robinet situé en amont.
- .3 Chaque section en mécanique doit fournir un tableau donnant les robinets principaux de chaque service pour chacun des secteurs et des étages desservis.
- .4 Tableau photocopié avec caractères noirs sur fond blanc, encadré et avec vitre. Le tableau doit être remis au Propriétaire. Fournir dix copies supplémentaires de ce tableau.
- .5 Les tableaux mentionnés précédemment doivent faire partie des manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien et être imprimés en nombre de copies suffisantes.
- .6 Tous les tableaux mentionnés dans les articles précédents doivent avoir le même format.

2.8 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

Partie 3 Exécution

3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

3.2 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 16 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 Poser des plaques à des intervalles n'excédant pas 20'.
- .3 Aux changements de direction.
- .4 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .5 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .6 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .7 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.
- .8 Immédiatement en amont des principaux registres à commande manuelle ou automatique. Lorsque ce n'est pas possible, poser la plaque d'identification le plus près possible du registre, de préférence du côté amont.
- .9 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .10 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .11 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 trouvent habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes et causés par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.
- .12 Poser une plaque près de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits.

3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS

- .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 antireflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.3 COORDINATION
- 1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE
- 1.5 INSTRUMENTS DE MESURE

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES



Partie 1 Général

1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Dans les quatre-vingt-dix (90) jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.
 - .1 Associated Air Balance Council, (AABC) – National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
 - .2 National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
 - .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems – Testing, Adjusting and Balancing-2002.
- .4 Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.
- .5 Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérification et les formulaires qui y sont proposés.
- .6 Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.
- .7 Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.
- .8 Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.
- .9 Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.
 - .1 Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
 - .2 Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.



1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commandes/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 d'urgence.
- .3 Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

1.3 COORDINATION

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur de l'échéancier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.
- .3 Une étroite collaboration est nécessaire entre l'Entrepreneur en régulation automatique et l'Entrepreneur en balancement. Les ajustements aérauliques seront faits avec la coopération l'Entrepreneur en régulation automatique.

1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'Ingénieur et le chargé de projets de l'UQAM trois (3) jours avant d'entreprendre l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées.
 - .2 La pose des produits 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 commandes/ régulation connexes pouvant influencer le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques :
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.
 - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
 - .9 Transferts d'air en place et en quantité suffisante.

1.5 INSTRUMENTS DE MESURE

- .1 Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre à l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.
- .2 Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES

- .1 Généralités :
 - .1 Effectuer les essais, les épreuves et les ajustements pour :
 - .1 Démontrer l'étanchéité adéquate des réseaux de distribution d'air.
 - .2 Ajuster les ventilateurs pour obtenir les débits d'air spécifiés.
 - .3 Établir les performances quantitatives de tous les équipements installés sous la présente section.



- .4 Ajuster les quantités d'air aux équipements terminaux.
- .5 Vérifier l'ajustement de certains contrôles automatiques.
- .2 Lorsque requis, il pourra être exigé à l'Entrepreneur en balancement de prendre des mesures de débits d'air sur les réseaux ciblés avant le début des travaux de démolition pour valider les conditions de référence. Ces données devront être incluses au rapport soumis à l'Ingénieur pour approbation.
- .3 Vérifier les installations quant à leur conformité avec les exigences de la présente section.
- .4 Pour chacun des systèmes, établir, mesurer et ajuster les débits d'air requis pour rencontrer les quantités spécifiées.
- .5 Enregistrer et soumettre les résultats sous forme de rapport, pour approbation de l'Ingénieur et de l'UQAM, les rapports de l'essai, du réglage et de l'équilibrage des systèmes en version électronique de format PDF. Ces documents devront être intégrés aux manuels d'opération et d'entretien à la fin du chantier.
- .6 Les mesures enregistrées seront vérifiées par l'Ingénieur. Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30% des résultats obtenus au cours des essais. L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
- .7 Le cas échéant, l'Entrepreneur assumera les frais de reprise des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, à la satisfaction de l'Ingénieur.
- .8 Avant de procéder aux ajustements, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer le travail. Cette firme doit être membre certifiée du National Environmental Balancing Bureau Ontario Inc. (N.E.B.B.) ou AABC Associated Air Balancing Council.
- .9 Soumettre la méthode et la marche à suivre proposées pour effectuer les travaux, conformément aux demandes de la présente section, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés.
- .10 La firme retenue doit, durant l'évolution des travaux d'installation, effectuer régulièrement des visites et soumettre un rapport indiquant les correctifs à apporter afin de pouvoir procéder adéquatement à ses propres travaux (minimum une visite par mois ou plus selon les conditions de chantier).
- .11 Apporter les correctifs demandés par la firme spécialisée retenue.
- .12 Fournir l'équipement et la force motrice nécessaires aux essais d'étanchéité.
- .13 Effectuer les épreuves selon les méthodes recommandées par l'Associated Air Balance Council et SMACNA (HVAC Air Duct Leakage Test Manual, troisième édition, août 2002).
- .14 Lorsque les conduits ont été installés, mais avant que les plafonds, les murs et l'isolant ne soient posés, vérifier l'étanchéité de tous les joints et le bon état de tous les conduits.
- .15 Fermer hermétiquement chaque section subissant l'épreuve et obturer temporairement toutes les ouvertures. Exécuter les épreuves, section par section, sur chaque système, selon la commodité des lieux et la marche à suivre établie.



- .16 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront jugées terminées que lorsque les rapports finaux auront été approuvés par l'Ingénieur.
- .2 Épreuves d'étanchéité :
 - .1 Conduits basse pression :
 - .1 Soumettre les conduits à une pression d'essai statique de 500 Pa.
 - .2 Perte maximum allouée :
 - .1 Pour chaque section vérifiée du réseau : 0.48 L/s m² de paroi de conduit.
 - .2 Pour le système, la somme des fuites ne doit pas excéder 3% du débit d'air du ou des ventilateurs.
 - .3 Précision des ajustements :
 - .1 Lors des ajustements des débits d'air et de la pression, les tolérances qui suivent doivent être respectées :
 - .1 Ajustements des débits d'air :
 - .1 Aux équipements terminaux : 10% ±
 - .2 Dans les conduits principaux : 5% ±
 - .3 Les mesures prises doivent être précises à 2% en plus ou en moins par rapport aux valeurs réelles.
 - .4 Méthode générale :
 - .1 Vérification de l'équipement et du système :
 - .1 Lorsque les essais d'étanchéité ont été effectués et que les résultats ont été satisfaisants, procéder aux ajustements des équipements et du système comme suit :
 - .1 Démarrer les ventilateurs (alimentation, retour, évacuation).
 - .2 Vérifier :
 - .1 La tension électrique et l'ampérage du moteur pour éviter les surcharges.
 - .2 La rotation du moteur et du ventilateur.
 - .3 Le fonctionnement adéquat de l'interrupteur de pression différentielle (DPD).
 - .4 La position des volets motorisés.
 - .5 Le contrôle des températures d'air et de fluide caloporteur avec la firme en commandes.
 - .6 Les fuites d'air évidentes.
 - .2 Effectuer un schéma aéraulique du système en identifiant tout appareil devant être utilisé aux fins de mesure et/ou d'ajustement de débit. Identifier aussi tous les points de mesure et s'assurer que suffisamment de raccords sont prévus au bon endroit dans les circuits des conduits. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport d'équilibrage. S'assurer de l'absence de courts-circuits entre les conduits.



- .2 Débit d'air aux conduits principaux :
 - .1 En utilisant un tube de Pitot, mesurer le débit dans le ou les conduits principaux.
 - .2 Si requis, ajuster la vitesse du ventilateur pour obtenir le débit d'air de design.
 - .3 Vérifier la puissance du moteur, ainsi que la vitesse du ventilateur de façon à s'assurer que les limites critiques sont respectées.
 - .4 Ajuster les volets de balancement des embranchements principaux jusqu'à ce que chacun possède le débit demandé.
 - .5 Se référer à chaque type de système décrit dans la présente section.
- .3 Ajustement du système pour les travaux d'équilibrage :
 - .1 Ajuster les volets pour le minimum d'air extérieur.
 - .2 Systèmes double conduit et multizone à débit d'air constant, assurer le bon débit d'air à travers le serpentin de refroidissement et le maintenir constant tout au long des ajustements.
- .4 Ajustement des équipements terminaux :
 - .1 Ajuster les débits d'air à partir des éléments terminaux en remontant jusqu'au ventilateur.
 - .2 Les unités terminales d'alimentation d'air devront être ajustées pour leur position maximum et minimum. La position maximum devra être ajustée au total des quantités d'air indiquées aux plans et la position minimum devra être ajustée à 20% du maximum, sauf si indiqué aux plans.
 - .3 Utiliser les volets des embranchements principaux pour les ajustements importants et les volets des équipements terminaux pour les ajustements précis.
 - .4 Ces ajustements peuvent nécessiter plusieurs passes.
 - .5 Note : le total des débits d'air ajustés aux équipements terminaux comparé aux lectures obtenues dans les conduits peut être une indication des fuites.
 - .6 Lorsque le débit d'air de design est établi au système, aux embranchements et aux sorties, effectuer les lectures suivantes :
 - .1 Ampérage du moteur.
 - .2 Pression différentielle aux ventilateurs (sortie moins entrée).
 - .3 Pression différentielle à chacune des composantes secondaires du système (amont moins aval).
 - .4 Pression différentielle à chacune des composantes primaires du système (prise d'air, évacuation d'air, filtres, serpentins, volets de mélange, etc.).



- .5 Rapport d'équilibrage aéraulique :
 - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport d'équilibrage doit contenir les renseignements qui suivent :
 - .1 Rapports datés :
 - .1 Sur la page couverture du rapport, ainsi que sur toutes les pages du rapport, indiquer clairement les dates des lectures et des réglages, et ce, à toutes les étapes soumises (préliminaires, corrections, révisions), incluant le rapport final.
 - .2 Essais aux éléments terminaux :
 - .1 Identification de l'élément terminal par numéro de pièce et localisation.
 - .2 Type d'élément terminal :
 - .1 Nom du manufacturier.
 - .2 Modèle.
 - .3 Dimension.
 - .4 Facteur de sortie.
 - .3 Débit d'air au design et vitesse de sortie requise pour l'obtenir.
 - .4 Essai de vitesse d'air et quantité d'air résultante.
 - .5 Ajustement du modèle de diffusion de la sortie d'air.
 - .3 Renseignements supplémentaires :
 - .1 Réseaux de distribution d'air :
 - .1 Lecture de pression dans les embranchements.
 - .2 Lecture de pression dans les entreplafonds.
 - .3 Différence entre la pression dans le bâtiment et la pression extérieure lorsque le système fonctionne avec le minimum d'air neuf et le maximum d'air neuf.
 - .4 Une liste des essais au tube de Pitot avec leurs résultats.
 - .5 Une liste des quantités d'air mesurées à chaque grille et diffuseur. Y indiquer les quantités d'air requises.
 - .2 Les détails des instruments utilisés.
 - .3 Les détails de la méthode d'ERE employée.
 - .4 Les détails de la méthode de calcul employée.
 - .5 Les récapitulations, ainsi qu'un index des systèmes.
 - .6 Entreprises acceptées :
 - .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.



- .2 Entreprises acceptées :
 - .1 Région de Montréal :
 - .1 Caltech
 - .2 Hydraulique
 - .3 Service de Mise au Point Leblanc Inc.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE
- 1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.8 PRIX FORFAITAIRE

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE C
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE D
- 2.4 ADHÉSIFS
- 2.5 CIMENT ISOLANT
- 2.6 CHEMISES
- 2.7 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT
- 2.8 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES
- 3.2 MODE D'INSTALLATION
- 3.3 APPLICATION
- 3.4 PARTIES À CALORIFUGER



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .1 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .4 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme "ONGC" (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 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.
- .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.
 - .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 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
 - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
 - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
 - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
 - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .4 Facteurs "k" de conductivité thermique :
 - .1 ASTM-C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
 - .2 ASTM-C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .5 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.
- .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .8 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 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
 - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.
 - .3 Échantillons :
 - .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.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser, de même que la qualité d'exécution exigée, en particulier en ce qui concerne les joints et les chevauchements.

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

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

1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la ventilation – conditionnement de l'air.
- .2 Consulter les dessins et devis de tous les travaux de mécanique.



1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "CALORIFUGEAGE".

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION

- .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 CALORIFUGE DE TYPE C

- .1 Enveloppe flexible en fibres de verre liées par résine thermodurcissable avec pare-vapeur en aluminium renforcé, d'une densité de 12 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 121°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.042 W/m.°C à 24°C.

2.3 CALORIFUGE DE TYPE D

- .1 Panneau en fibres de verre rigide lié par une résine thermodurcissable avec pare-vapeur FSK intégré, d'une densité de 36 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 232°C.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.

2.4 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.

2.5 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.

2.6 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas : toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.

2.7 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Perméabilité : 0.00 perm./cm
 - .2 Non combustible.



- .3 Résistance à la compression : 7.0 kg/cm²
- .4 Densité moyenne : 128 kg/m³
- .5 Coefficient d'expansion thermique linéaire : $8.6 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
- .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
- .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
- .8 Foamglas de Pittsburg Corning.

2.8 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 13 :
 - .1 Calorifuge de type C :
 - .1 Johns Manville : Microlite avec pare-vapeur FSK.
 - .2 Knauf : enveloppe pour conduits d'air avec FSK.
 - .3 Alley Wrap avec FSK.
 - .4 Owens-Corning Fiberglas : 454°C (850°F) avec GTU.
 - .2 Calorifuge de type D :
 - .1 Johns Manville : Spin-Glas 814, de type II avec pare-vapeur FSK.
 - .2 Knauf : panneau pour conduits d'air avec FSK.
 - .3 Owens-Corning Fiberglas : AF530 avec FRK.
 - .3 Adhésifs :
 - .1 Pour coller le canevas : Baker no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
 - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Baker no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.
 - .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Baker no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
 - .4 Ciment isolant :
 - .1 IIG Calcoat no 127 appliqué en couches successives de 8 mm (0.3").
 - .5 Attaches mécaniques :
 - .1 Chevilles à souder ou à coller, fixation à aiguilles, Duro-Dyne.
 - .6 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Flexpak (Preston Phipps Inc.)
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
 - .7 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard (Groupe Master)
 - .2 Sellette en acier (Dispro Inc.)



Partie 3 Exécution

3.1 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.

3.2 MODE D'INSTALLATION

- .1 Les travaux d'isolation thermique sont considérés comme :
 - .1 Dissimulés : les tuyaux et les conduits installés dans les plafonds suspendus dans les murs, dans les puits et les entreplanchers.
 - .2 Apparents : les tuyaux et les conduits apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond.
- .2 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .3 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres et secs avant la pose du calorifuge.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les Entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'Entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les Entrepreneurs des Divisions 21 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .6 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .7 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.
- .8 À l'achèvement des travaux, remplacer et réparer tout travail défectueux et le laisser dans une condition impeccable.

3.3 APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Conduits froids à température mixte (13 à 65°C) :
 - .1 Calorifuge externe rigide :
 - .1 Préparation :
 - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre, dans chaque direction.



- .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum, avec le coupe-vapeur vers l'extérieur avec ses surfaces horizontales chevauchant ses surfaces verticales. Serrer les bords fermement. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
 - .2 Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à chaque coin et joint, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur.
 - .3 Recouvrir tous les joints et les renforts de conduits d'une bande chevauchante d'un matériau isolant flexible avec coupe-vapeur intégré, de même épaisseur que l'isolant thermique utilisé pour le conduit. Coller cette bande chevauchante avec un adhésif coupe-vapeur pour assurer une protection intégrale.
- .3 Finis :
 - .1 À l'intérieur :
 - .1 Conduits rectangulaires avec calorifuge rigide :
 - .1 Installer une cornière métallique continue à tous les coins. Appliquer une bande coupe-vapeur sur tous les joints et les aboutements du coupe-vapeur et sur tous les coins.
 - .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant dans une couche d'enduit adhésif et finir avec une seconde couche d'enduit adhésif.
 - .2 Conduits ronds avec calorifuge rigide :
 - .1 Sur tous les joints et les aboutements, appliquer une bande coupe-vapeur.
 - .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant en utilisant de l'enduit adhésif et finir avec une couche d'enduit pour canevas.

3.4 PARTIES À CALORIFUGER

- .1 Généralités :
 - .1 Aucun calorifuge n'est requis sur les conduits munis d'isolant acoustique servant d'isolant thermique, sauf où indiqué autrement.
- .2 Distribution de l'air dans les locaux :
 - .1 Conduits d'alimentation à partir du conduit principal d'alimentation jusqu'aux grilles et diffuseurs :
 - .1 Calorifuge : type C (type D lorsqu'apparent)



- .2 Épaisseur :
 - .1 50 mm si conduits rectangulaires.
 - .2 38 mm si conduits ronds.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS
- 1.5 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE
- 1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE A
- 2.3 ADHÉSIFS
- 2.4 CIMENT ISOLANT
- 2.5 CHEMISES
- 2.6 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT
- 2.7 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES
- 3.2 MODE D'INSTALLATION
- 3.3 APPLICATIONS
- 3.4 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Conditions générales et conditions générales complémentaires du contrat.
- .2 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .3 Section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .4 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .5 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .6 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .7 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme ONGC (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 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.
- .2 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-01 – 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).
 - .3 ASTM B209M-04 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.



- .4 ASTM C335-04 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
- .5 ASTM C411-04 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- .6 ASTM C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .7 ASTM C533-2004 – Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
- .8 ASTM C547-2003 – Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .9 ASTM C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .10 ASTM C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
 - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
 - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
 - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
 - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .3 Facteurs "k" de conductivité thermique :
 - .1 ASTM C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
 - .2 ASTM C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .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 DOCUMENTS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .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.

1.4 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges.
- .2 Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser, de même que la qualité d'exécution exigée, en particulier en ce qui concerne les joints et les chevauchements.

1.5 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

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

1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux comprennent d'une façon générale, mais sans s'y limiter, la main-d'oeuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de calorifugeage indiqués sur les dessins et dans le devis pour la plomberie, le chauffage, la réfrigération et la ventilation-conditionnement de l'air.
- .2 Consulter les dessins et devis de tous les travaux de mécanique.



Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

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

2.2 CALORIFUGE DE TYPE A

- .1 Enveloppe préformée en fibres de verre liées à l'aide de résine thermodurcissable, température maximale de service de 454°C.
- .2 Pare-vapeur renforcé : enveloppe tout usage installée en usine, pouvant être recouverte d'une peinture au latex. Perméabilité du chemisage : 0.02 perm. maximum.
- .3 Conductivité thermique maximale "k" : 0.035 W/m.°C à 24°C.

2.3 ADHÉSIFS

- .1 Conformes aux normes ASTM-AE-84-76 et CAN/ULC-S102.
- .2 Utiliser pour coller le canevas, sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage et coller le calorifuge aux surfaces métalliques.

2.4 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.

2.5 CHEMISES

- .1 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.

2.6 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

- .1 Caractéristiques :
 - .1 Perméabilité : 0.00 perm/cm
 - .2 Non combustible.
 - .3 Résistance à la compression : 7.0 kg/cm²
 - .4 Densité moyenne : 128 kg/m³
 - .5 Coefficient d'expansion thermique linéaire : 8.6 x 10⁻⁸/°C
 - .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
 - .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
 - .8 Foamglas de Pittsburg Corning.



2.7 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 07 15 :
 - .1 Calorifuge de type A :
 - .1 Johns Manville : Micro-Lok, chemise AP-T.
 - .2 Knauf : isolant de tuyau de 1000°F, chemise ASJ-SSL.
 - .3 Manson : Alley K, chemise AP-T.
 - .2 Adhésifs :
 - .1 Pour coller le canevas : Bakor no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
 - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Bakor no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.
 - .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Bakor no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
 - .3 Ciment isolant :
 - .1 IIG Calcoat no 127 appliqué en couches successives de 8 mm (0.3").
 - .4 Attaches mécaniques :
 - .1 Chevilles à souder ou à coller, fixation à aiguilles, Duro-Dyne.
 - .5 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Flexpak (Preston Phipps Inc.)
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.2 MODE D'INSTALLATION

- .1 Les travaux d'isolation thermique sont considérés comme :
 - .1 Dissimulés : les tuyaux et les conduits installés dans les plafonds suspendus dans les murs, dans les puits et les entreplanchers.
 - .2 Apparents : les tuyaux et les conduits apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond.



- .3 Les conduits et les tuyaux dans les salles de mécanique, les tunnels et les vides techniques accessibles sont considérés apparents.
- .2 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .3 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres et secs avant la pose du calorifuge.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les entrepreneurs des Divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .6 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .7 Pour toute la tuyauterie calorifugée exposée à l'eau, à la vapeur ou à l'huile, toute la tuyauterie calorifugée passant à travers le plancher des salles des machines : recouvrir le calorifuge d'une tôle de cuivre de 0.75 kg avec joints dissimulés et soudés 50/50 ou d'une tôle d'aluminium à ondulations multiples avec deux bandes d'attache en acier inoxydable de 225 mm de hauteur minimum.
- .8 Installer tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, d'eau glycolée froide et d'eau froide domestique complètement en dehors du calorifuge. Pour cette tuyauterie, utiliser un matériau rigide à chaque support. Installer une selle d'acier de longueur et de largeur appropriées pour répartir le poids. Ce matériau doit être fourni et installé par la présente section. Les supports et les selles d'acier sont fournis et installés par chaque section en mécanique concernée, à la satisfaction de la présente section. En alternative, lorsqu'applicable, les protecteurs Insugard peuvent être utilisés.
- .9 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.
- .10 Laisser les accès aux tamis à découvert. Cependant, pour la tuyauterie d'eau froide domestique et d'eau glacée, les isoler avec un calorifuge amovible en forme de couvercle permettant l'enlèvement des brides des tamis aux fins de nettoyage. Faire accepter un échantillon de ce couvercle.

3.3 APPLICATIONS

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.



- .2 Tuyauterie chaude (15 à 315°C) :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Le recouvrement de tuyauterie sans chemise intégrée doit être tenu en place avec des attaches de pas moins de 300 mm centre à centre. L'isolant à tuyau avec chemise intégrée doit être maintenu en place en agrafant la languette à tous les 75 mm centre à centre. L'isolant à tuyau avec une chemise auto-scillante intégrée ne requiert pas d'attache supplémentaire.
 - .2 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyaux coupées à onglet, à ajustement serré ou avec un ciment isolant ou un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort agrafée en place. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert de PVC.
 - .3 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps des robinets et des tamis avec du ciment isolant ou des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent, ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort agrafée en place. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts. En alternative, isoler les robinets et les tamis avec de l'isolant flexible ajusté serré et recouvert de PVC.
 - .4 Brides :
 - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou avec des blocs coupés à onglet de l'épaisseur du recouvrement du tuyau adjacent. En alternative, isoler les brides avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert de PVC.
 - .2 Point de terminaison de l'isolant :
 - .1 Arrêter l'isolant à 75 mm des raccords pour permettre un espace de travail et biseauter l'isolant avec un angle de 45°.
 - .5 Calorifuge à cellules fermées :
 - .1 Aux endroits indiqués, un isolant flexible d'élastomère mousseux ou à cellules fermées sera utilisé et installé selon les directives du fabricant avec un adhésif recouvert d'une peinture spécifique au produit.
- .3 Tuyauterie froide (5 à 15°C) :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Appliquer l'isolant à tuyau avec une chemise ayant un coupe-vapeur intégré en tenant l'isolation en place par la fixation de la languette de la chemise. Sceller toutes les languettes et les bandes d'aboutements avec un adhésif coupe-vapeur ou en alternative les fixer avec des agrafes à tous les 75 mm et les recouvrir d'une couche épaisse d'enduit coupe-vapeur appliqué au pinceau. L'isolant à tuyau avec une chemise coupe-vapeur auto-scillante intégrale ne requiert pas d'attache supplémentaire.



- .2 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections d'isolant à tuyau coupé à onglet à ajustement serré ou avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler les raccords avec un isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur et recouvert de PVC.
- .3 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps du robinet, les brides et les tamis avec du ciment isolant, ou des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant adjacent et recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler avec de l'isolant flexible ajusté serré et recouvert d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts. En alternative, isoler avec un isolant flexible ajusté serré et ensuite appliquer une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur et recouvrir de PVC.
- .4 Brides :
 - .1 Isoler les brides avec un isolant pour tuyau surdimensionné ou des blocs coupés à onglet de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent et ensuite recouvrir d'une membrane de renfort noyée dans un enduit coupe-vapeur. En alternative, isoler avec un isolant flexible noyé dans un enduit coupe-vapeur et recouvrir de PVC.
- .5 Raccords rainurés :
 - .1 Lorsque l'emploi de tuyauteries à raccords rainurés est accepté, la méthode dite "surdimensionnée" et recommandée par l'Association d'Isolation du Québec (AIQ) sera appliquée.
- .6 Calorifuge à cellules fermées :
 - .1 Voir le paragraphe "Tuyauterie chaude", sous-paragraphe "Calorifuge à cellules fermées".
- .4 Finis :
 - .1 Voir l'article "CHEMISES" de la partie 2.
 - .2 Intérieur (endroits dissimulés) :
 - .1 Appliquer un isolant à tuyau avec un chemisage tout service intégré. Fixer le chemisage avec des attaches appropriées à approximativement 100 mm centre à centre. Couvrir les joints longitudinaux et circonférentiels avec une bande de finition de chemisage ajustée serrée. En alternative, fixer le chemisage en employant le chevauchement intégral auto-scellant et les bandes de joints circonférentiels auto-scellantes.
 - .2 Les raccords (robinets et tamis si spécifiés) non finis avec un recouvrement de PVC doivent être recouverts avec une couche de ciment dur et finis avec un canevas ignifuge appliqué avec un enduit adhésif.



3.4 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Eau de chauffage :
 - .1 Sur toute la tuyauterie de chauffage:
 - .1 Calorifuge : type A
 - .2 Épaisseur : 38 mm partout.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 GUIDES
- 2.3 SUPPORTS
- 2.4 EAU CHAUDE, 1035 KPA ET MOINS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Conditions générales et conditions générales complémentaires du contrat.
- .2 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique.
- .3 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Welding Society (AWS) :
 - .1 ANSI/AWS A5.8/A5.8M-11 – AMD1 Specification Filler Metals for Brazing and Braze Welding.
 - .2 ASME :
 - .1 ANSI/ASME B16.4-06 – Gray-Iron Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.15-11 – Cast Copper Alloy Threaded Fittings Classes 125 and 250.
 - .3 ANSI B16.18-12 – Cast Copper Alloy, Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.22-12 – Wrought Copper and Copper-Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ASTM International :
 - .1 ASTM B32-08 – Standard Specification for Solder Metal.
 - .2 ASTM B61-08 – Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .3 ASTM B62-09 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .4 ASTM B88M-05(2011) – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Metric.
 - .5 ASTM E202-12 – Standard Test Methods for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.
 - .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
 - .5 Manufacturers Standardization Society (MSS) :
 - .1 MSS SP67-2011 – Butterfly Valves.
 - .2 MSS SP70-2011 – Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS SP71-2011 – Grey Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP80-2008 – Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .5 MSS SP85-2011 – Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.



1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant, concernant les réseaux hydroniques. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
 - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien des réseaux hydroniques, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS

2.2 GUIDES

- .1 Pour la tuyauterie d'acier, utiliser des guides de type fig. 255 d'Anvil.

2.3 SUPPORTS

- .1 Généralités :
 - .1 Voir la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA

2.4 EAU CHAUDE, 1035 KPA ET MOINS

- .1 Tuyauterie :
 - .1 Matériel :
 - .1 En acier noir, série Std, ASTM-A53, ERW, grade B.



- .2 Raccords :
 - .1 Les coudes réducteurs, adaptateurs, accouplements, de même marque que les tés.
 - .2 NPS 2 et moins :
 - .1 En fonte malléable ASME/ANSI B16.3, classe 150, filetés. Unions en fonte malléable, ASME/ANSI B16.39, classe 300, filetés.
 - .3 NPS 2½ et plus :
 - .1 En acier ASTM-A234 Std, grade WPB, sans soudure.
- .3 Branchements :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Tés filetés en fonte malléable, ASME/ANSI B16.3, classe 150.
 - .2 NPS 2½ et plus :
 - .1 Voir l'article " TUYAUTERIE GÉNÉRALITÉS".
 - .2 Tés standards sans soudure en acier ASTM-A234.
- .4 Joints :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Filetés pour raccords, unions et branchements.
 - .2 NPS 2½ et plus :
 - .1 Branchements : joints soudés.
 - .2 Autres joints, selon l'une des façons suivantes :
 - .1 Soudés.
 - .2 Avec brides à collerette à souder ("welding neck"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po²), à face relevée ("raised face"), ASTM-A105, selon l'équipement à raccorder.
 - .3 Avec brides coulissantes ("slip-on"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po²), à face relevée ("raised face"), ASTM-A105, selon l'équipement à raccorder.
 - .4 Avec brides à collerette à souder ("welding neck"), 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po²), à face plane ("flat face"), ASTM-A105, pour les robinets papillon, selon l'équipement à raccorder.
 - .5 Avec brides coulissantes "slip-on", 1035 ou 2070 kPa (150 ou 300 lb/po²), à face plane ("flat face"), ASTM-A105, pour les robinets papillon, selon l'équipement à raccorder.



- .5 Garnitures pour brides :
 - .1 En fibre inorganique avec liant en nitrile, Garlock style 5500, 3 mm (1/8") d'épaisseur, de type à anneau ou plein, selon l'équipement à raccorder.
- .6 Boulons pour brides :
 - .1 Boulons en acier, grade 5, plaqué zinc.
 - .2 Écrous ASTM-A563, grade A.
 - .3 Goujons, grade B7.
- .2 Robinetterie :
 - .1 Robinets à vanne ("gate") :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en bronze.
 - .2 Raccords filetés.
 - .3 Classe 125.
 - .4 Pièces internes : en bronze, tige montante.
 - .5 Modèle : Milwaukee no 1148. Kitz no 24. Jenkins no 810J.
 - .2 NPS 2½ à NPS 6 :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords à brides.
 - .3 Classe 125.
 - .4 Pièces internes : en bronze, tige montante à arcades.
 - .5 Modèle : Milwaukee no F-2885. Jenkins no 454J.
 - .2 Robinets à tournant sphérique ("ball valve") :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en laiton.
 - .2 Raccords filetés.
 - .3 Classe 150.
 - .4 Pièces internes : à billes en acier inoxydable, siège PTFE.
 - .5 Arrêt mémoire.
 - .6 Tige d'extension pour la tuyauterie calorifugée semblable à Jenkins no 74083X-SJ.
 - .7 Modèle : Jenkins fig. no 201SJ. Milwaukee no BA-100.
 - .3 Robinets papillon :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en fonte.
 - .2 Raccords "lug style".
 - .3 Classe 150.
 - .4 Pièces internes : tige en acier inoxydable 416, disque en bronze, siège remplaçable en EPDM.



- .5 Modèle : Keystone no 222. Bray no 31.
- .2 NPS 2½ à NPS 6 :
 - .1 Indicateur de position et arrêt ajustable.
 - .2 Modèle : Milwaukee no ML224E. Jenkins no 2232.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 21 13 :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Tuyauterie d'acier :
 - .1 Nova Tube
 - .2 Olympia Tube
 - .3 Omega Steel Company
 - .4 US Steel
 - .5 Wheatland (Zeckelman)
 - .2 Accessoires de tuyauterie :
 - .1 Brides et raccords en acier :
 - .1 Anvil International Ladish
 - .2 Taylor Forge
 - .3 Ward
 - .2 Raccords de fonte et fer malléable :
 - .1 Anvil
 - .2 Bibby Ste-Croix
 - .3 Ward
 - .3 Garnitures pour brides :
 - .1 Garlock
 - .2 John Crane
 - .3 Robco Inc.
 - .3 Unions et brides :
 - .1 Gruvlock (Anvil International)
 - .2 Victaulic Co. of Canada Ltd
 - .4 Isolateurs diélectriques :
 - .1 Corrosion Service Co. Ltd (10 Price Street, Toronto)
 - .2 Epcos Sales



- .5 Supports et ancrages :
 - .1 Anvil
 - .2 Cantruss
 - .3 E. Myatt
 - .4 Fee & Mason

Partie 3 Exécution

3.1 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Voir l'article "ÉPREUVES" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
 - .2 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
 - .3 Toutes les épreuves doivent avoir été effectuées antérieurement de façon satisfaisante avant la demande d'inspection à l'ingénieur.
 - .4 Toute la tuyauterie ou partie de celle-ci doit être éprouvée avant d'être recouverte d'isolant ou d'être dissimulée dans les cloisons, murs ou plafonds. Avant de procéder aux essais sous pression des systèmes, enlever ou protéger les appareils comme appareil de contrôles, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
 - .5 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
- .2 Épreuves :
 - .1 Tuyauterie d'eau chaude :
 - .1 Une pression de 50% de plus que la pression d'ouverture de la soupape de sûreté ou 1035 kPa minimum doit être maintenue sans fuites pour une période d'au moins deux heures dans toute la tuyauterie. Effectuer cet essai avec de l'eau froide.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CONDUITS BASSE PRESSION
- 2.3 PEINTURE PROTECTRICE
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES
- 3.2 COUDES
- 3.3 CHANGEMENTS DE SECTION
- 3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.
- 3.5 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION
- 3.6 MISE À LA TERRE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



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

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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Sauf indications contraires, fabriquer les conduits en tôle d'acier galvanisé. Si les conduits sont en aluminium, utiliser des tôles d'aluminium d'une épaisseur correspondant au tableau suivant :

Acier galvanisé :						
– CAL US	26	24	22	20	18	16
– mm	0.551	0.701	0.853	1.006	1.311	1.613
Aluminium :						
– CAL B & S	24	22	20	18	16	14
– mm	0.508	0.635	0.813	1.016	1.295	1.626



- .2 Conduits ronds et oblongs :
 - .1 Pour des diamètres allant jusqu'à 150 cm, ces conduits seront obligatoirement fabriqués à partir d'une feuille de métal enroulée hélicoïdalement avec joints en spirale, agrafe de quatre plis (côté extérieur) pour une excellente rigidité, pression de fonctionnement jusqu'à 2500 Pa, tels que fabriqués par Spiro Méga Inc.
- .3 Dans tous les cas, les faces de chaque section de conduits auront la même épaisseur. L'épaisseur de la tôle, les dimensions des joints transversaux et des renforcements sont déterminées par les dimensions du plus grand côté. Inscrire de façon visible, aux fins d'inspection, le calibre de la tôle sur la face extérieure du conduit.
- .4 Pour assurer une bonne rigidité aux conduits, la tôle sera marquée de nervures transversales ("bead") lors de la fabrication des conduits. L'espacement entre les nervures sera d'au plus 300 mm. La méthode consistant à marquer de deux plis en diagonale ("cross breaking") toutes les surfaces planes de 200 mm et plus de largeur est aussi acceptable. Peu importe la méthode, les calibres de tôle exigés seront les mêmes.
- .5 Dans les conduits dont les dimensions ont un rapport plus grand que 4 à 1, installer une division en tôle au centre de la dimension la plus grande.
- .6 Pour les besoins d'économie d'énergie, rendre étanches les joints des conduits véhiculant de l'air traité.
- .7 Aux endroits indiqués aux dessins, bloquer l'extrémité des conduits pour raccordements futurs. Utiliser de la tôle d'acier galvanisé de même calibre que le conduit. Ces blocages doivent être étanches et résister aux pressions statiques des systèmes concernés.
- .8 Définitions :
 - .1 Conduits basse pression :
 - .1 Conduits dont la pression statique est inférieure à 500 Pa et la vitesse d'air inférieure à 610 m/min.
 - .2 Conduits d'air traité :
 - .1 Conduits alimentant de l'air chauffé ou climatisé.
- .9 Pour chacun des types de joints décrits dans la présente section, présenter des échantillons et des dessins indiquant les détails de construction, de même que les matériaux utilisés.
- .10 Avant de commencer la pose de tout conduit, démontrer par des échantillons soumis à des essais que les exigences du devis sont respectées.

2.2 CONDUITS BASSE PRESSION

- .1 Conduits :
 - .1 Pour l'épaisseur des tôles, types de joints et renforts des conduits rectangulaires, ronds et oblongs, voir les détails sur les dessins.



- .2 Raccordements :
 - .1 Tous les embranchements doivent être avec prises latérales à 45° d'angle, d'une longueur de 150 mm.
 - .2 Pour tout embranchement desservant une grille d'alimentation placée à moins de 600 mm du conduit principal et tout autre embranchement raccordé à angle droit sans transformation, installer des pales directrices genre "extracteur" avec tige d'ajustement et vis de blocage à l'extérieur ou à l'intérieur du conduit, selon le type de plafond. L'extracteur doit pouvoir obturer complètement l'embranchement. Si les vitesses de l'air sont supérieures à 365 m/min., il doit être fabriqué pour résister à ces vitesses.
 - .3 Pour les unités terminales d'alimentation d'air, pour les diffuseurs, lorsque raccordés par un conduit flexible avec volet d'ajustement, voir les détails sur les dessins.
- .3 Joints :
 - .1 Conduits ronds :
 - .1 Voir les détails sur les dessins.
 - .2 Conduits rectangulaires :
 - .1 Tous les coins des joints en té seront étanchés au moyen d'un ruban de butyle posé par-dessus le joint et tenu en place par le rabat des deux bandes de métal, voir les détails sur les dessins.
 - .3 Les joints en té "rapportés", faits au chantier en sectionnant des portions de conduits, ne sont pas acceptés. Tous les joints en té doivent être faits en usine.
- .4 Portes d'accès :
 - .1 Voir les détails sur les dessins.

2.3 PEINTURE PROTECTRICE

- .1 Lorsque la galvanisation d'une tôle d'acier est endommagée par la soudure électrique ou autre action, appliquer deux couches d'un composé de galvanisation à froid contenant un maximum de 221 gr/L de COV et laissant un film sec à 92% de zinc. Ce composé sera appliqué également pour protéger toute surface métallique (acier galvanisé, acier au carbone, fonte et aluminium, lorsque requis). Semblable au composé ZRC-221, fini gris mat.

2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.



- .2 Liste des fabricants, section 23 31 13.01 :
 - .1 Conduits rigides :
 - .1 Alcan (aluminium)
 - .2 Algoma Steel Inc.
 - .3 Dofasco
 - .4 Stelco
 - .2 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
 - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
 - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
 - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
 - .3 Ruban :
 - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
 - .3 Flexmaster (Duct Bond)
 - .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
 - .4 Garniture :
 - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
 - .2 Multifentre du Québec Ltée
 - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
 - .5 Conduits préfabriqués ronds et oblongs :
 - .1 J.P. Lessard
 - .2 Les Industries Mégatube Canada Inc.
 - .3 Spiro Méga Inc.
 - .4 Spiro Métal Inc.
 - .6 Conduits flexibles :
 - .1 Annulé.
 - .2 Annulé.
 - .3 Flexmaster Co. Ltée (Triple Lock)
 - .4 Fabriflex Fab 4T
 - .7 Mastic résilient :
 - .1 Minnesota Mining Mfg. du Canada
 - .2 Tremco
 - .8 Peinture protectrice :
 - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
 - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)

①



- .9 Boulons et ancrages :
 - .1 Hilti
 - .2 Phillips Red-Head
 - .3 Ucan
- .10 Contreventements parasismiques :
 - .1 Mason Industries Inc.
 - .2 Unistrut (Routle Co. Inc.)

Partie 3 Exécution

3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES

- .1 Généralités :
 - .1 Se conformer à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA, et aux tableaux inclus sur les dessins.
 - .2 Supporter adéquatement à la charpente toutes les gaines, les équipements et les appareils. Ces supports incluent toute la structure d'acier, les poutres d'acier, les fers profilés, les fers angles, les tiges d'acier, les plaques d'acier, les supports des fabricants spécialisés et autres accessoires nécessaires à ces travaux, ainsi que tous les travaux de percements, d'ancrages et de soudure requis.
 - .3 Avant la fabrication et l'installation, fournir des dessins d'atelier de tous les genres de supports.
- .2 Tiges de supports :
 - .1 Tiges en acier doux, de diamètre selon le tableau sur les dessins.
- .3 Conduits horizontaux :
 - .1 Généralités :
 - .1 Supporter solidement les conduits à la charpente à l'aide de tiges et de cornières.
 - .2 Fixer solidement les tiges d'acier servant à retenir les supports aux dalles de béton ou à la charpente d'acier.
 - .3 Enduire d'une couche de peinture à base d'aluminium, tous les éléments constituant les supports.
 - .4 Installer des suspensions supplémentaires à toutes les courbes, tous les changements de direction, aux raccords de branchements, ainsi que tout acier supplémentaire nécessaire pour supporter les conduits dans les puits.
 - .2 Conduits ronds :
 - .1 Fabriquer les supports d'un anneau d'acier de 25 mm de largeur avec vis de serrage et d'une tige d'acier de 6.4 mm. Avant l'installation, appliquer sur tous les anneaux et les tiges, une couche de peinture à base d'aluminium.



- .2 Utiliser les renforcements extérieurs comme point d'attache pour les conduits oblongs, ayant le grand axe plus grand que 580 mm.
- .3 Pour les conduits oblongs sans renforcement, installer les supports en partant le plus près possible d'un joint. Fabriquer les supports d'une bande de métal continu.

3.2 COUDES

- .1 Conduits rectangulaires :
 - .1 Partout où les conduits changent de direction avec un rayon moyen plus petit que 1.5 fois la dimension du conduit, installer des vannes directrices disposées proportionnellement pour assurer une perte de pression qui ne soit pas supérieure à celle occasionnée par un changement de direction respectant l'arrangement $R/D = 1.5$. Si coude carré, installer des vannes à double paroi, à pales aérodynamiques. Soumettre les détails de fabrication, de rendement et des échantillons.
- .2 Conduits ronds :
 - .1 Fabriquer les coudes avec un rayon de courbure (mesuré au centre du conduit) égal à au moins $1\frac{1}{2}$ fois le diamètre du conduit. Les fabriquer en cinq sections ou plus pour 280 mm et plus de diamètre et trois sections pour 250 mm et moins.
- .3 Conduits oblongs :
 - .1 Fabriquer les coudes avec un rayon de courbure mesuré au centre de l'axe et égal à $1\frac{1}{2}$ fois le plus grand axe ou $1\frac{1}{2}$ fois le petit axe, suivant que l'on ait un changement de direction dans le plan du grand axe ou dans le plan du petit axe.

3.3 CHANGEMENTS DE SECTION

- .1 Les changements de section doivent avoir un angle maximum de 15° .
- .2 Installer les conduits aussi droits que possible.
- .3 Lorsqu'il y a obstruction causée par de la tuyauterie et qu'il y a impossibilité de relocaliser le conduit ou le tuyau, installer autour du tuyau, une enveloppe de forme profilée traversant le conduit de ventilation. Installer une porte d'accès pour l'inspection visuelle.
- .4 Si l'obstruction est plus grande que 10% de la section du conduit, augmenter proportionnellement les dimensions du conduit afin d'en conserver la section effective.
- .5 Pour les conduits circulaires, utiliser des sections de transformation préfabriquées, dans les systèmes à moyenne et haute pressions, pour permettre un regain statique maximum.

3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.

- .1 Rendre étanches et hermétiques les joints entre les conduits de ventilation et les tuyaux traversant ces conduits, ainsi que les ouvertures requises pour tous les appareils de contrôles, les humidificateurs et les conduits électriques traversant les conduits.



3.5 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION

- .1 Prévoir des portes d'accès aux endroits indiqués sur les dessins et où requis.
- .2 Prévoir des portes d'inspection de 450 mm x 450 mm ou de dimensions équivalentes, selon les dimensions du conduit (sauf indications contraires), à proximité de chaque volet motorisé ou manuel, à chaque instrument de contrôle, à chaque volet coupe-feu, à chaque analyseur de produits de combustion, à chaque humidificateur, à chaque moteur de prise d'air neuf ou d'air vicié, en amont et en aval de chaque serpentin et autres équipements.
- .3 Localiser les portes de façon à y avoir accès facilement.
- .4 Renforcer le contour et ajuster parfaitement les portes. Rendre les portes hermétiques en utilisant une garniture en caoutchouc flexible (caoutchouc mousse non accepté) installée de façon permanente.
- .5 Dans les parois isolées, construire les portes d'un panneau double avec entre les deux panneaux un remplissage de fibre de verre d'une épaisseur équivalente au calorifugeage de la paroi.
- ① .6 Produit acceptable : Nailor de série 800, type M1.

3.6 MISE À LA TERRE

- .1 Assurer la mise à la terre complète de tous les systèmes de ventilation, unités, conduits, etc., par un conducteur en forme de tresse faite avec plusieurs torons de fils de cuivre étamés et terminer à chaque extrémité par des anneaux plats de fixation reliant électriquement les conduits et les unités de chaque côté des joints de canevas. Conducteurs semblables aux tresses fabriquées par Continental Cordage Corporation (Anixter Canada Inc.).

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR
- 2.3 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT
- 2.4 ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS
- 2.6 PORTES D'ACCÈS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT
- 3.2 ISOLANT ACOUSTIQUE – CONDUITS DE VENTILATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA) :
 - .1 SMACNA – HVAC Duct Construction Standards – Metal and Flexible, 2005.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.



Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 OUVERTURES POUR LECTURE DE LA VITESSE ET TEMPÉRATURE DE L'AIR

- .1 Sur les conduits calorifugés, prévoir des orifices munis d'accès pour l'instrumentation avec poignée et bouchon en néoprène retenus par une chaînette, pour la lecture de la vitesse de l'air. Installer les accès dans la partie aval d'une longue gaine droite à section constante, Duro-Dyne no IP-1 ou IP-2.
- .2 Sur les conduits sans calorifuge et à basse vitesse, on pourra utiliser un modèle IP-4 avec bouchon vissé, Duro-Dyne no IP-4.
- .3 Coordination :
 - .1 Afin d'éviter tout malentendu ou erreur, la localisation des ouvertures devra être rigoureusement coordonnée avec la firme responsable de l'équilibrage des systèmes.

2.3 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT

- .1 Endroits :
 - .1 Installer un extracteur ajustable à chaque embranchement raccordé à angle droit sans transformation sur les conduits principaux pour permettre un réglage proportionnel du débit dans les conduits. Voir aussi la section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa. L'extracteur doit pouvoir obturer complètement l'embranchement. Où nécessaire, l'extracteur doit être fabriqué pour résister à des vitesses d'air supérieures à 365 m/min.
- .2 Construction :
 - .1 E.H. Price Ltée no AE-2 Extractor avec tige d'ajustement.

2.4 ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Généralités :
 - .1 Fournir des échantillons de chaque type proposé.
 - .2 Fournir et installer à l'intérieur des conduits et des unités de ventilation, l'isolant acoustique demandé dans cet article.
 - .3 Le présent article ne s'applique pas aux endroits où il y a des plénums acoustiques.
 - .4 Normes à respecter :
 - .1 CAN/ULC-S102 et NFPA-90A/90B : indice de propagation de la flamme d'au plus 25, indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, combustibilité réduite.



- .2 ASTM-C1071 : type 1 pour isolant flexible et type 2 pour panneaux rigides.
 - .3 ASTM-C518 : rendement thermique à une température de 24°C.
 - .4 ASTM-C423 : assemblage de type A pour coefficient d'absorption sonore optimum.
 - .5 ASTM-C916 : adhésifs et produits de scellement convenant à des températures allant jusqu'à 93°C.
 - .6 NAIMA et NADCA : la surface exposée au débit d'air doit être conforme aux normes de la NAIMA (North American Insulation Manufacturer's Association) afin de pouvoir résister aux méthodes de nettoyage à sec recommandées par la NADCA (National Air Duct Cleaning Association).
- .2 Dimensions intérieures :
- .1 Les dimensions des conduits et des unités de ventilation indiquées aux dessins sont les dimensions intérieures libres. Augmenter les dimensions des conduits et des unités avec un isolant acoustique afin d'en conserver la même section intérieure.
- .3 Matériaux :
- .1 Isolant rigide :
 - .1 Utiliser sur des surfaces planes aux endroits indiqués (voir la partie 3 "Exécution").
 - .2 Panneaux rigides en fibre de verre de 16 à 50 mm d'épaisseur.
 - .3 Masse volumétrique d'au moins 48.1 kg/m³.
 - .4 Résistance thermique d'au moins :
 - .1 0.76 m².°C/W, pour un revêtement de 25 mm.
 - .2 1.15 m².°C/W, pour un revêtement de 38 mm.
 - .3 1.53 m².°C/W, pour un revêtement de 50 mm.
 - .5 Surface exposée au flux d'air et rebords, traités avec un revêtement acrylique durable.
 - .6 Sur la face revêtue exposée. Vitesse maximale d'écoulement de l'air de 30.5 m/sec.
 - .7 Coefficient de réduction du bruit de 0.70 à 25 mm d'épaisseur.
 - .8 Semblable au type Permacote Linacoustic R-300 de Manville.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 00 :
 - .1 Ouvertures pour lecture de la vitesse et température de l'air :
 - .1 Duro-Dyne
 - .2 Lawson Taylor Ltée



- .2 Extracteurs de réglage de débit :
 - .1 Anémostat
 - .2 E.H. Price Ltée
 - .3 Nailor Industries Inc.
 - .4 Titus
- .3 Isolant acoustique – Conduits de ventilation :
 - .1 Certaineed
 - .2 Isolation Manson Inc.
 - .3 Knauf Fiber Glass
 - .4 Manville
 - .5 Ottawa Fiber
 - .6 Owens Corning

2.6 PORTES D'ACCÈS

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une 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), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une 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 : continu en néoprène.
- .4 Cadre fixé au conduit avec rivets et fini avec un joint de calfeutrage.
- .5 Aucune charnière n'est acceptée.
- .6 Les modèles de portes d'accès avec vis papillon ne sont pas acceptés.
- .7 Modèles fabriqués en atelier :
 - .1 Joint d'étanchéité continu en néoprène bombé, le joint ne doit pas être collé mais attaché de façon mécanique à la porte d'accès ou à son cadre.
 - .2 Le joint d'étanchéité devra résister à des températures entre -20 et 100°C.
 - .3 Portes avec des molettes en polypropylène rouge et des boulons de ¼" de diamètre minimum, devant résister à des pressions de 8" d'eau minimum.
- .8 Produits acceptables :
 - .1 Portes d'accès : telles que Nailor, série 800 (montage type M1), ou équivalent approuvé.
 - .2 Quinquailleterie : telle que Duro Dyne, série 8000, ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution



3.1 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT

- .1 Installer les extracteurs selon les recommandations du fabricant et l'article "EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT" de la partie 2.

3.2 ISOLANT ACOUSTIQUE – CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Généralités :
 - .1 Sauf indications contraires, faire l'installation selon les standards applicables SMACNA.
 - .2 Lorsque l'isolant acoustique sert également d'isolant thermique, installer l'isolant de façon continue, sceller tous les joints et recouvrir toute surface métallique intérieure.
 - .3 Les dimensions des conduits et des unités de ventilation indiquées aux dessins sont les dimensions intérieures libres. Augmenter les dimensions des conduits et des unités avec un isolant acoustique afin d'en conserver la même section intérieure.
- .2 Méthode d'attache :
 - .1 Protéger les extrémités de l'isolant acoustique par un Z rivé au conduit.
 - .2 Lorsque l'isolant sert d'isolant thermique, sceller complètement les extrémités à l'aide d'un composé ne durcissant pas.
 - .1 Conduit basse pression :
 - .1 Maintenir l'isolant en place de la façon décrite ci-après :
 - .1 Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à l'écoulement de l'air doivent être enduits en usine, en atelier ou recouverts d'adhésif lors de l'installation.
 - .2 Fixer l'isolant acoustique en utilisant un adhésif sur au moins 90% de la surface de tôle à couvrir.
 - .3 Utiliser des attaches mécaniques composées de plaques fixées avec adhésif approprié ou soudées à la surface du conduit, goupilles de longueurs suffisantes et rondelles de fixations. Ces fixations mécaniques seront installées avec des espacements maximums de 455 mm, mais en nombre suffisant selon les recommandations du fabricant.
 - .2 Conduits moyenne et haute pressions :
 - .1 Conduits rectangulaires :
 - .1 Isolant acoustique retenu par une tôle en acier galvanisé de 0.701 mm (calibre 24) d'épaisseur avec ouvertures assurant une atténuation maximum tout en prévenant l'érosion du média acoustique ou treillis métallique galvanisé à mailles hexagonales de 25 mm recouvrant entièrement l'isolant acoustique.
 - .2 Conduits circulaires et oblongs :



- .1 Isolant acoustique recouvert d'une toile de fibre de verre de type 126, le tout retenu par un treillis métallique galvanisé de 1.613 mm (calibre 16) de diamètre.
- .3 Scellement des joints :
 - .1 Sceller avec du ruban et un produit de scellement, les bords exposés au flux d'air, les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles, ainsi que toutes les parties de revêtement endommagées. Poser le ruban pour les joints, selon les recommandations écrites du fabricant.
- .4 Épaisseur excédant 50 mm :
 - .1 Dans le cas où l'épaisseur spécifiée excède 50 mm, installer un matelas composé d'épaisseurs successives de 25, 38 ou 50 mm d'épaisseur d'isolant rigide sous le panneau de revêtement final de 50 mm de façon à obtenir l'épaisseur totale spécifiée.
- .5 Endroits :
 - .1 Conduits de transfert d'air, voir indications aux plans : 13 mm (1/2") d'épaisseur, rigide.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 EXIGENCES CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 VOLETS DE CONTRÔLE

2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

3.2 VOLETS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International :
 - .1 ASTM-A653/A653M-11 – Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by Hot-Dip Process.

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.



Partie 2 Produit

2.1 VOLETS DE CONTRÔLE

- .1 Généralités :
 - .1 Fournir des dessins d'atelier et un échantillon de chaque type.
- .2 Volets à lame unique (rectangulaire ou de type papillon) :
 - .1 Dans les conduits de 300 mm et moins, volet à une seule lame construite en acier galvanisé de 1.006 mm (calibre 20) d'épaisseur, tige de pivot de 9.525 mm de diamètre avec trois agrafes.
- .3 Volets à lames multiples pour équilibrage :
 - .1 Dans les conduits de 330 mm et plus, utiliser des volets à lames multiples, à action opposée, construits en acier galvanisé, de 1.613 mm (calibre 16) ou plus, paliers en bronze imprégnés d'huile, longueur maximum des lames de 1220 mm, largeur des lames de 150 mm minimum, 200 mm maximum.
 - .2 Pour les volets de plus de 1220 mm de longueur, fabriquer les volets en deux ou plusieurs sections de lames avec meneaux entre elles et interconnexions des tiges d'attache.
 - .3 À l'aide d'un mécanisme, raccorder les lames entre elles de façon qu'elles fonctionnent à l'unisson. Fixer solidement les bielles aux essieux.
- .4 Volets d'ajustement et d'équilibrage (Vma) :
 - .1 À lame unique ou lames multiples à action opposée, construits selon la description des volets à lames multiples.
 - .2 Régulateurs d'ajustement :
 - .1 Actionnés par des régulateurs manuels à fuites minimales avec garniture en néoprène, aiguille indicatrice, poignée et rondelle de blocage, et embout à l'autre bout de l'arbre.
 - .1 Le tout tel que l'ensemble SRS-388 de Duro-Dyne.
 - .2 Sur les conduits recouverts de calorifuge, utiliser les ensembles de la série SRST selon l'épaisseur du calorifuge.
 - .3 Les installer aux endroits indiqués sur les dessins et aux endroits requis pour le calibrage des débits d'air (aux embranchements et à chacun des conduits de raccordement aux grilles et diffuseurs). Coordonner avec l'entreprise retenue pour l'équilibrage des systèmes.

2.2 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 15 :
 - .1 Volets de contrôles :
 - .1 Nailor Industries Inc.
 - .2 Tamco



Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer les registres aux endroits indiqués.
- .2 Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- .3 Sceller les joints des modules à registres multiples à l'aide d'un produit d'étanchéité à base de silicone.
- .4 Installer une porte d'accès près de chaque registre.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.
- .6 Dans les conduits de ventilation, aucun volet de balancement ne doit être installé à même les grilles ou à même les diffuseurs. Il faut installer des volets de balancement manuels à chaque embranchement (pour chacun des diffuseurs et chacune des grilles).

3.2 VOLETS

- .1 Généralités :
 - .1 Déterminer les dimensions exactes sur les lieux, selon les dimensions des conduits.
 - .2 Les installer aux endroits indiqués sur les dessins et où requis.
 - .3 Installer les volets d'équerre et d'aplomb de façon à assurer un fonctionnement facile, exempt de tout claquement et vibration, le tout d'une construction très solide.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CONDUITS FLEXIBLES
- 2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSPECTION
- 3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Généralités :
 - .1 Conduits flexibles selon les normes NFPA-90A, NFPA-90B, ULC.
 - .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
 - .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.
 - .4 Soumettre un échantillon de chaque type.
 - .5 Utiliser, lorsque requis, l'outil adéquat pour donner une forme oblongue à l'extrémité du conduit flexible.
 - .6 En installer une longueur maximum de 1500 mm.
- .2 Basse, moyenne et haute pressions :
 - .1 En aluminium, un pli, 0.15 mm d'épaisseur, à joints mécaniques, rayon de courbure minimum au centre du conduit égal au diamètre du conduit, pression d'utilisation minimum de 3000 Pa, pression d'écrasement minimum de 365 N/mètre linéaire et résistance à la perforation avec bille de 3.175 mm de diamètre, 187 N.
 - .2 Si calorifuge requis :
 - .1 Recouvrement en usine de 25 mm minimum d'épaisseur de fibre de verre, densité de 12 kg/m³ avec enveloppe intégrée de vinyle ou CPV, ayant une résistance de 0.2 perm. Cette enveloppe doit être protégée par un manchon en tôle galvanisée d'une épaisseur de 0.551 mm (calibre 26), toutes les fois qu'un flexible traverse un mur. Le manchon dépassera de 100 mm de chaque côté du mur.
 - .3 Inclure les enrobements incombustibles aux endroits requis, conformément aux exigences des autorités locales.



- .3 Joints entre les conduits solides et flexibles :
 - .1 Retenir les conduits flexibles aux conduits rigides, unités terminales d'alimentation d'air et diffuseurs à l'aide de vis à métaux ou de bandes métalliques de serrage, rendre étanche avec un scellant, recouvrir le tout d'un ruban adhésif. Le scellant devra avoir un contenu de COV de moins de 250 gr/l.

2.2 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 33 46 :
 - .1 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
 - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
 - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
 - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
 - .2 Ruban :
 - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
 - .3 Flexmaster (Duct Bond)
 - .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
 - .3 Garniture :
 - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
 - .2 Multifentre du Québec Ltée
 - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
 - .4 Conduits flexibles :
 - .1 Flexmaster Co. Ltée (Triple Lock)
 - .2 Fabriflex Fab 4T
 - .5 Peinture protectrice :
 - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
 - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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



3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.2 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 STANDARDS
- 2.2 DOCUMENTS À FOURNIR
- 2.3 CONSTRUCTION
- 2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES
- 2.5 CONTRÔLES
- 2.6 PORTES D'ACCÈS
- 2.7 CALIBRATION
- 2.8 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR
- 2.9 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
- .3 Section 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA) :
 - .1 ANSI/AMCA – Standard 210-2007/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
 - .2 Organisation internationale de normalisation (ISO) :
 - .1 ISO 3741-2010 – Acoustique – Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes.
 - .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-90A-12 – Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
 - .4 Underwriter's Laboratories (UL) :
 - .1 UL 181-2005(R2008) – Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.



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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 STANDARDS

- .1 Tous les types d'unités sont du genre non assujetti à la pression du réseau d'air.
- .2 Les standards et les normes à respecter sont donnés dans les descriptions des composantes.
- .3 Les données cataloguées doivent être certifiées par un laboratoire indépendant, membre de ADC (Air Diffusion Council).
- .4 Les données NC doivent être obtenues selon AHRI standard 885-2008 (version plus récente).
- .5 Les unités doivent porter le sceau ARI.

2.2 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Dessins d'atelier :
 - .1 Pour chaque type d'unités terminales d'alimentation d'air, fournir des dessins d'atelier précisant les données suivantes :
 - .1 Modèles.
 - .2 Dimensions et détails de construction de chaque modèle.
 - .3 Pression de fonctionnement minimum requise à l'entrée de l'unité.
 - .4 Puissances sonores transmises et irradiées pour chacune des bandes de fréquence 2 à 7 inclusivement.
 - .5 Courbes de modulation de la quantité d'air.
 - .6 Courbes de fuite d'air lorsque l'unité est en position fermée.



- .7 Caractéristiques de l'isolant acoustique et thermique et de la protection contre l'érosion.
- .8 Schéma de contrôles, caractéristiques des composantes et description du fonctionnement de chaque type d'unité.
- .2 Liste des unités terminales d'alimentation d'air :
 - .1 La liste des unités terminales d'alimentation d'air doit indiquer les informations suivantes :
 - .1 Identification sur les dessins et sur l'unité, selon l'article "IDENTIFICATION CODIFIÉE" de la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques, et identification de la présente section.
 - .2 Modèle de l'unité.
 - .3 Pour chaque unité : débit d'air en L/s (pcm), pour les unités à débit d'air variable : débits d'air minimum et maximum.
 - .4 Orientation (gauche ou droite) pour les unités à double entrée d'air.
 - .5 Chute de pression statique à travers l'unité.
 - .3 Échantillons :
 - .1 Fournir un échantillon de chaque type d'unité afin de pouvoir démontrer la qualité de la construction.

2.3 CONSTRUCTION

- .1 Construction rigide en acier galvanisé de 0.853 mm (calibre 22) minimum. La construction des joints, garnitures et volets doit assurer un maximum de fuite de 2% de la capacité nominale de l'unité lorsqu'une pression de 750 Pa est appliquée à l'entrée de l'unité et selon la méthode d'essai de l'ASHRAE standard 130.
- .2 Volet de contrôle de débit d'air en acier galvanisé de fort calibre avec garniture périphérique, arbre en acier plein et paliers autolubrifiants en acier ou en laiton, arbre avec indicateur de position, butoirs du volet avec garnitures pour minimiser les fuites d'air
- .3 Pression de fonctionnement de 75 à 1 000 Pa.
- .4 Les dimensions des entrées et des sorties d'air doivent être telles que les vitesses d'air normales doivent pouvoir être mesurées efficacement par les sondes de débit.
- .5 Assurer un accès facile aux mécanismes de modulation et aux contrôles.
- .6 Protéger les contrôles à l'aide d'une tôle d'acier facilement amovible.
- .7 Voir l'article "CALIBRATION".
- .8 Revêtement intérieur :
 - .1 Isolant en mousse de polymère de 25 mm (1") de type "fibre free", approuvé UL ou ULC et NFPA-90A.



- .2 Adhésif approuvé UL ou ULC, ayant subi les essais selon la méthode ASTM-E-84-814, et répondant aux indices maxima suivants :
 - .1 Propagation de la flamme : 25
 - .2 Apport de combustible : 50
 - .3 Émission de fumée : 50
- .3 Résistant à la poussière, à la saleté et à la croissance microbienne.

2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES

- .1 Voir les articles "CONSTRUCTION" et "CONTRÔLES".
- .2 Types :
 - .1 B01 – Simple entrée, débit d'air constant
- .3 Les sondes de débit fournies et installées dans l'unité par le fabricant de l'unité doivent être localisées à des endroits représentatifs de la vitesse d'air et où l'écoulement est sans turbulence de façon à avoir une mesure fiable et précise.

2.5 CONTRÔLES

- .1 Les contrôles des unités terminales d'alimentation d'air sont de type numériques, fournis et installés par la Division 25.

2.6 PORTES D'ACCÈS

- .1 Lorsque requis, installer sur l'UTA des portes d'accès Acudor no CD-5080 pour basse et moyenne pressions.
- .2 Porte en acier galvanisé, de calibre 24.
- .3 Cadre en acier galvanisé, de calibre 24.
- .4 Calorifuge Micro-Airc, 25 mm (1") M/F, type 475.
- .5 Joint d'étanchéité à alvéoles fermées en néoprène de 3 mm ($\frac{1}{8}$ ") d'épaisseur x 13 mm ($\frac{1}{2}$ ") de largeur entre la porte et le cadre de 1.6 mm ($\frac{1}{16}$ ") d'épaisseur x 38 mm ($\frac{1}{2}$ ") de largeur entre le cadre et le conduit.
- .6 Loquet à came manuelle à autoserrage.

2.7 CALIBRATION

- .1 Ajuster et calibrer en usine, les unités de façon à obtenir les quantités d'air spécifiées.
- .2 Afin de permettre la calibration sur place après l'installation, fournir un raccord en T de type cannelé ("barbed fitting") sur les tubes qui transmettent les lectures des sondes au contrôleur.



2.8 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR

- .1 L'Entrepreneur est responsable du choix final des unités terminales d'alimentation d'air afin que les exigences suivantes soient respectées.
 - .1 Niveau de bruit dans les locaux desservis.
 - .2 Quantité d'air alimenté.
 - .3 Modulation des quantités d'air en fonction des variables indiquées aux schémas.
- .2 Voir les tableaux aux plans.

2.9 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 36 00 :
 - .1 Unités terminales d'alimentation d'air :
 - .1 Nailor Industries
 - .2 Price
 - .3 Titus

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Aux entrées de chaque unité, installer les conduits flexibles comme demandé dans la section 23 33 46 – Conduits d'air flexibles, conformément aux recommandations des fabricants.
- .2 L'installation sera faite de manière à faciliter l'accès aux appareils de contrôles et aux portes de visite.
- .3 Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.
 - .1 Pour les unités terminales avec ventilateur intégré, installer les unités selon le détail de base de type VI indiqué aux dessins, incluant notamment des supports avec isolateurs de vibrations conçus et choisis pour une déflexion statique de 25 mm.
- .4 Prévoir, directement en amont de chaque élément terminal, un tronçon droit d'une longueur égale à au moins quatre (4) fois le diamètre du conduit utilisé, lesquels doivent avoir le même diamètre que l'entrée de l'élément.
- .5 Les boîtes terminales devront être proprement identifiées au plafond à l'aide de ("P-Touch"), conformément à la section 23 05 53.01.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 DIFFUSEURS D'ALIMENTATION AU PLAFOND OU SOUS UN CONDUIT APPARENT
- 2.3 GRILLES D'ALIMENTATION AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT
- 2.4 GRILLES DE RETOUR AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE

- .1 Fournir également ce qui suit : des clés pour le réglage du débit et du jet d'air.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.



Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Grilles et diffuseurs conformes aux dimensions, aux patrons de diffusion et de type indiqué sur les dessins. Les dimensions sont calculées de façon à avoir une projection d'air suffisante et un bas niveau de bruit et ne peuvent être changées sans autorisation. Fournir et installer dans un embranchement, un volet de balancement, quand deux grilles et diffuseurs et plus sont raccordés à une même unité. Pour les diffuseurs de types AN, voir le détail de raccordement d'un diffuseur.
- .2 Lorsque installés sur un embranchement apparent, les fixer à des brides tournées vers l'intérieur du conduit.
- .3 Pales frontales ajustables :
 - .1 Pour les grilles d'alimentation au mur ou sur les côtés d'un conduit apparent, diriger les pales frontales horizontales à un angle variant entre 15 et 20° vers le haut.
- .4 Fournir des dessins d'atelier et un échantillon de chaque type de grille et diffuseur utilisés.
- .5 Fixation avec vis apparentes.
- .6 Toutes les grilles et tous les diffuseurs doivent être pourvus de mécanismes parasismiques.
- .7 L'entrepreneur est responsable de l'ajustement de tous les diffuseurs.

2.2 DIFFUSEURS D'ALIMENTATION AU PLAFOND OU SOUS UN CONDUIT APPARENT

- .1 Type AN (carré) :
 - .1 Construction :
 - .1 En aluminium, formé de quatre modules coniques pour les diffuseurs de 600 mm x 600 mm et trois modules coniques pour les autres, pour une diffusion de 360°.
 - .2 Le module extérieur sert de cadre fixe.
 - .3 Les trois ou quatre modules intérieurs amovibles.
 - .2 Modèle : tel que ASCD-31 de E.H. Price Ltée.

2.3 GRILLES D'ALIMENTATION AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT

- .1 Type AC (grilles d'alimentation à faible résistance) :
 - .1 Construction :
 - .1 Entièrement en aluminium.
 - .2 Pales horizontales et verticales pour double déflexion, ajustables individuellement.
 - .3 Pales frontales horizontales espacées de 19 mm.



- .2 Modèle : tel que 620-F de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.
- .2 Type AD (grilles d'alimentation à faible résistance) :
 - .1 Construction :
 - .1 Identique au type AC.
 - .2 Avec volet d'ajustement de débit, à pales à action opposée.
 - .2 Modèle : tel que 620-F de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

2.4 GRILLES DE RETOUR AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT

- .1 Type RC (grille de retour à faible résistance) :
 - .1 Construction :
 - .1 Entièrement en aluminium).
 - .2 Pales horizontales fixes à 45°.
 - .3 Espacement entre les pales de 19 mm.
 - .2 Modèle : tel que 630-F de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 37 13 :
 - .1 Grilles et diffuseurs :
 - .1 E.H. Price Ltée
 - .2 Nailor Industries Inc. (Q.A.T)
 - .3 Titus (Technovent)

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS
- 2.2 SERPENTINS ÉLECTRIQUES
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SERPENTINS – GÉNÉRALITÉS
- 3.2 SUPPORTS DE SERPENTINS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Caractéristiques nominales certifiées : données techniques publiées ou tirées de la documentation des fabricants, 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 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-2007 (I-P) – Energy Standard for Buildings except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ANSI/ASHRAE 52.2-2007 – Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
 - .3 Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ARI) :
 - .4 ARI 410-2001 – Forced Circulation Air Cooling and Air Heating Coils.
 - .3 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM-A53/A53M-10 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .4 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB 1.181-99 – Enduit riche en zinc, organique et préparé.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.



- .4 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable :
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 20 35 21 – Exigences LEED.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Fiches d'exploitation et d'entretien (E et E) : fournir les instructions relatives à l'exploitation et l'entretien, lesquelles seront incorporées au manuel d'E et E.

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS

- .1 Pour les caractéristiques spécifiques, voir les tableaux des serpentins aux plans.

2.2 SERPENTINS ÉLECTRIQUES

- .1 Normes :
 - .1 Fabriqués selon les normes ARI 410, ASHRAE 33 et Laboratoires UL pour "Zero Clearance" et approuvés ACNOR.



- .2 Obtenir du fabricant, la garantie que ses produits peuvent fonctionner aux conditions demandées.
- .3 Fournir des schémas électriques. Voir les dessins.
- .2 Critères de base :
 - .1 Capacité maximum : 242 kW/m²
 - .2 Capacité maximum d'un circuit interne composant un stage, 48 A, soit :
 - .1 208 V, monophasé : 5 kW
 - .2 347 V, monophasé : 16.7 kW
 - .3 600 V, triphasé : 49.8 kW
 - .3 Les serpentins doivent subir avec succès des essais diélectriques de 2 000 V avant la livraison.
 - .4 Lorsque le débit d'air est variable ou que la vitesse de l'air est moins que 2.02 m/s, fournir un serpentin composé d'éléments de basse densité avec protection adéquate.

Vitesse minimum de l'air m/min.	27.4	38.1	42.7	45.7	61
Densité maximum de l'élément W/mm ²	0.023	0.031	0.039	0.046	0.054

- .5 Capacité maximum de 0.039 W/mm² d'éléments.
 - .6 Lorsqu'un serpentin est composé de plusieurs modules, l'ensemble doit fonctionner comme un seul serpentin.
 - .7 Éléments chauffants, du type à pleine surface (FFD), ayant au moins une tranche verticale d'éléments chauffants par stage.
 - .8 Serpentins électriques munis de sondes discoïdes primaires à réenclenchement automatique. En cas de surchauffe, l'action de ces sondes devra provoquer l'ouverture simultanée de tous les circuits d'alimentation électrique au serpentin. Dans le cas des conduits de ventilation horizontaux, cette sonde doit être installée sur le dessus du serpentin.
 - .9 Serpentins de 30 kW et moins munis d'une sonde discoïde secondaire à réenclenchement manuel, calibrée à une température plus élevée que la sonde primaire.
 - .10 Les sondes primaire et secondaire des serpentins de 1200 mm de large ou moins et munis de contacteurs doivent être accessibles par le coffret des raccordements électriques et pouvoir être remplacées facilement sans avoir à enlever les serpentins des conduits de ventilation.
 - .11 Grillages de protection en amont, en aval et en aluminium déployé.
 - .12 Les pertes de pression statique de l'air passant au travers le serpentin doivent inclure les pertes dues aux grillages de protection.
- .3 Boîtier :
 - .1 Installer tous les raccords, les contacteurs et les contrôles des serpentins dans un boîtier de dimensions appropriées munis d'un couvercle.



- .2 Ce boîtier doit comprendre, entre autres :
 - .1 Les bornes de raccordements électriques, les blocs de raccordements identifiés, les transformateurs de contrôle, les fusibles de protection du circuit de contrôle, les fusibles de protection des éléments, les contacteurs magnétiques, les protecteurs thermiques et les contrôles.
 - .2 Le tout installé et précâblé à l'usine. Adapter les dimensions des boîtiers métalliques aux conditions de chantier, installer l'ensemble serpentin et boîtier de façon à laisser une libre approche (passage libre de 1 m aux portes d'accès et au couvercle.
 - .3 Pour les capacités de 25 kW et moins, fournir et installer un serpentin avec boîtier intégré contenant les contrôles primaires, les contacteurs, les SSR ou SCR, etc.
- .3 Panneau de raccordement complet avec un manchon pour traverser l'isolant. Cadre en acier galvanisé avec brides pour raccordement aux conduits de ventilation.
- .4 Contrôles :
 - .1 Fournir le serpentin avec les contrôles suivants :
 - .1 Un contrôle de pression différentielle ajustable ou un interrupteur de débit afin d'assurer la protection du serpentin.
 - .2 Contrôleurs SSR ou SCR refroidis par l'air environnant et non par l'air du conduit de ventilation. Le dissipateur thermique du SCR doit dissiper sa chaleur à l'extérieur du boîtier pour ne pas surchauffer les circuits de contrôles, à moins que le boîtier soit ventilé à cette fin.
 - .3 Les contacteurs magnétiques d'un modèle spécial approuvé par l'ACNOR et certifiés pour plus de deux cent cinquante mille (250 000) cycles de fonctionnement.
 - .4 Pour les serpentins fonctionnant à 347 V, un disjoncteur thermomagnétique sera fourni et installé sous la Division 26 dans le panneau de distribution pour protéger le serpentin.
 - .5 Cependant, fournir et installer un sectionneur manuel, sans fusible, uni, bipolaire ou tripolaire dans le boîtier par le fabricant des serpentins.
 - .6 **Important** : lors de l'utilisation d'une régulation mixte, c'est-à-dire proportionnelle et en cascade, la capacité du stage proportionnel doit être au moins égale à 120% de la capacité individuelle des autres stages.
 - .7 Capacité de tenue en court-circuit (SCCR) de 25 kA.
- .5 Serpentins de type ouvert :
 - .1 Les éléments chauffants seront sous forme de boudins exposés, 80% nickel et 20% chrome, de première qualité et sans trace de fer.
 - .2 Les boudins seront toujours installés à l'horizontale et isolés des supports intermédiaires par des manchons en céramique retenus en position. Ces manchons seront toutefois libres de prendre de l'expansion suivant les variations de température des éléments de façon à bien résister aux chocs thermiques et mécaniques.



- .3 Les extrémités des éléments seront reliées au coffret des raccordements électriques à l'aide de bornes terminales fixées à des douilles passe-cloisons anti-pivotantes en céramique.

2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 73 12 :
 - .1 Serpentins électriques :
 - .1 Delta (Q.A.T.)
 - .2 Jess Co.
 - .3 Neptronic
 - .4 Stelpro
 - .5 Thermolec Manufacturing Ltd

Partie 3 Exécution

3.1 SERPENTINS – GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les serpentins d'eau glacée et de récupération de chaleur au glycol entièrement à l'intérieur de l'unité, incluant les extrémités, afin de prévenir toute condensation à l'extérieur de l'unité.

3.2 SUPPORTS DE SERPENTINS

- .1 Installer les serpentins sur des bases fabriquées de cornières, fers en U, poutres en I ou WF, soudés selon les dimensions des serpentins. Construire les supports de façon à pouvoir glisser en place les serpentins sans démanteler les conduits.
- .2 Supporter indépendamment chaque serpentins de façon à pouvoir enlever un serpentins sans démonter les serpentins adjacents. Sceller les joints entre les serpentins. Prévoir des raccordements de tuyauterie permettant un démontage facile.
- .3 Soumettre des dessins d'installation.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 GÉNÉRALITÉS
- 1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ
- 1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS
- 1.5 DÉFINITIONS
- 1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 1.9 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX
- 1.10 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION
- 1.11 GARANTIE
- 1.12 PRIX FORFAITAIRE

PARTIE 2 EXÉCUTION

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES
- 2.3 INSTALLATION
- 2.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE
- 2.5 MISE EN ROUTE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Toutes les sections des Divisions 23 et 26.

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les conditions générales et les conditions générales complémentaires et/ou particulières de l'Université du Québec à Montréal s'appliquent à la Division 25.
- .2 Les prescriptions générales de mécanique et d'électricité de la Division 20 s'appliquent à la Division 25.
- .3 Toutes les sections de la Division 25 se complètent mutuellement pour former un tout.
- .4 Tous les dessins de mécanique et d'électricité s'appliquent à la Division 25.
- .5 Prévoir tous les équipements nécessaires afin de pouvoir réaliser les travaux demandés et prendre connaissance des contingences de travail pour l'exécution des travaux. L'Entrepreneur doit prendre connaissance de la portée des travaux de sa discipline et des disciplines de ses sous-traitants, ainsi que de l'échéancier. À cet effet, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur de s'assurer que lui et ses sous-traitants ont les compétences, la disponibilité, les capacités, l'outillage et la main-d'œuvre nécessaires pour réaliser les ouvrages selon les prescriptions du devis, tout en respectant le calendrier des travaux, ainsi que les dates de livraison du projet.
- .6 Voir en annexe les standards du client pour les noms de point de commandes.

1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ

- .1 Pour des raisons d'uniformité et pour répondre aux besoins de l'équipe d'opération et de maintenance de l'Université du Québec à Montréal, seuls les produits Delta Controls distribués par Régulvar seront acceptés pour ce projet.

1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

- .1 Liste des acronymes utilisés dans la section :
 - .1 AEL – Niveau moyen d'efficacité ("average effectiveness level").
 - .2 BACnet – Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments ("building automation and control network").
 - .3 BTL – Laboratoires de conformité BACnet (BACnet testing laboratories).
 - .4 CDL – Logique de commandes ("control description logic").
 - .5 COSV – Changement d'état ou de valeur ("change of state or value").
 - .6 CPU – Unité centrale de traitement ("central processing unit").
 - .7 CVCA – Chauffage, ventilation, conditionnement de l'air.
 - .8 CVFV – Contrôleur de vitesse à fréquence variable (VFD).
 - .9 DDC – Commandes numériques directes ("direct digital control").
 - .10 E/S – Entrée/sortie.



- .11 HMI – Interface homme-machine ("human machine interface").
- .12 LAN – Réseau local ("local area network").
- .13 N.F. – Normalement fermé.
- .14 N.O. – Normalement ouvert.
- .15 O&M – Exploitation et entretien ("operation and maintenance").
- .16 OWS – Poste de commandes ("operator work station").
- .17 PC – Ordinateur personnel ("personal computer").
- .18 PCM – Panneau de contrôles maître.
- .19 PCL – Panneau de contrôles local.
- .20 PCT – Panneau de contrôles terminal.
- .21 PID – Proportionnel, intégral, dérivé.
- .22 PD – Pression différentielle.
- .23 PS – Pression statique.
- .24 RAM – Mémoire vive ("random access memory").
- .25 ROM – Mémoire morte ("read only memory").
- .26 SGE – Système de gestion de l'énergie.
- .27 UGR – Unité de gestion de réseau.
- .28 USB – Bus de série universelle ("universal serial bus").
- .29 UPS – Alimentation sans interruption ("uninterruptible power supply").
- .30 VAV – Volume d'air variable.
- .31 WAN – Réseau étendu ("wide area network").

1.5 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
 - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des points de consigne, valeurs totales, impulsions totalisées, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
 - .2 Points physiques : entrées ou sorties directement raccordées 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 actuateurs (c'est-à-dire soupapes, volets).
- .2 Types de point :
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EN (entrée numérique).
 - .4 SN (sortie numérique).
 - .5 Signaux pulsés.



1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture, l'installation, les ajustements, le calibrage et tous les raccordements électriques et électroniques de tous les systèmes de commandes indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 La Division 25 doit inclure, à moins d'indications contraires, les conduits et le câblage pour les commandes de type électrique et/ou électronique se rapportant au centre de contrôles et aux différents éléments de contrôles des systèmes, les interconnexions entre les deux types de commandes, les raccordements électriques aux panneaux ou aux démarreurs pour le fonctionnement normal de ces contrôles, la fourniture et l'installation des transformateurs de contrôles requis pour les commandes.
 - .3 Ces travaux comprennent, entre autres :
 - .1 Tous les travaux de démantèlement électrique incluant les équipements et filage de commande devenu obsolète suite aux travaux mécaniques.
 - .2 Tous les travaux de démantèlement pneumatique et de relocalisation de la tuyauterie pneumatique, la tuyauterie pneumatique existante ne peut pas être réutilisée.
 - .3 Le démantèlement des tuyauteries d'alimentation d'air comprimé rendues inutiles suite aux travaux de démantèlement, jusqu'à la jonction de l'artère principale. Obturer et tester l'étanchéité de la tuyauterie avant l'installation du nouveau plafond afin de s'assurer qu'il n'y a pas de fuite. Le compresseur devra être maintenu en place pour l'alimentation d'autres systèmes existants.
 - .4 L'Entrepreneur en commandes devra s'assurer qu'il n'y a pas de fuite d'air comprimé suite aux travaux de démantèlement, afin de maintenir en fonction les équipements pneumatiques conservés.
 - .5 Le matériel démantelé de toute génération doit être remis au Propriétaire et entreposé à un endroit spécifique sur le site, à coordonner avec le Client, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur en commandes de valider tous les équipements que le Client souhaite récupérer. Voici une liste non exhaustive des matériaux à récupérer :
 - .1 Les sondes et transmetteurs.
 - .2 Les relais mécaniques et les relais électromécaniques.
 - .3 Les servomoteurs de volets.
 - .4 Contrôleurs.
 - .6 Toute la régulation électrique et numérique se rapportant aux travaux de, de chauffage, de ventilation – conditionnement de l'air, d'électricité et de commandes, excepté ceux spécifiquement indiqués comme faisant partie d'une autre section.
 - .7 Tous les boîtiers de commandes et le panneau de transformateur.



- .8 La fourniture et l'installation des réseaux de communications secondaires BACnet MS/TP reliant les divers panneaux de contrôles au réseau existant.
- .9 L'installation électrique complète comprend les conduits, les câbles, les boîtes de jonction, etc., se rattachant au système de régulation, d'automatisation et au DDC, comme montré aux dessins et décrit au devis.
- .10 L'alimentation électrique à 120 ou 24 V des différentes composantes fournies ou à raccorder par la Division 25 à partir des panneaux de distribution électrique normale. Toute composante de commande doit être raccordée à un circuit d'un panneau situé au même étage que l'équipement alimenté électriquement (applicable lorsqu'il y a un panneau de distribution disponible à l'étage, s'il n'y a pas de panneaux disponibles à l'étage alors il faudra prendre l'alimentation électrique à partir d'un autre étage.
- .11 La fourniture de disjoncteurs dans les panneaux de distribution électrique lorsque le raccordement de l'alimentation électrique requiert l'utilisation d'un espace libre.
- .12 Tous les contrôles requis pour les travaux de chauffage.
- .13 L'assistance lors de la calibration des unités terminales d'alimentation d'air sur le site.
- .14 La fourniture de tous les boîtiers pour l'installation des contrôleurs et des équipements fournis par la Division 25.
- .15 La fourniture et l'installation des contrôleurs et des actuateurs dans les unités terminales d'alimentation d'air.
- .16 L'ingénierie, la surveillance, les ajustements et la calibration du système de régulation DDC pour les nouveaux contrôles.
- .17 La programmation et la base de données complètes pour les systèmes DDC et de centralisation, incluant la construction de tous les graphiques dynamiques du système, incluant les systèmes intégrés.
- .18 La programmation de tous les graphiques de plancher montrant l'architecture du bâtiment, les numéros de locaux, les lectures de température des locaux et les points de consigne associés.
- .19 L'intégration de tous les points des nouveaux contrôleurs et de tous les points des équipements qui ont été intégrés dans le logiciel existant Delta Controls Orcaview. L'ordinateur central existant est localisé dans le local no A-4490.
- .20 La construction de tous les graphiques dynamiques. Les graphiques devront être faits uniquement dans le logiciel Orcaview existant.
- .21 La nomenclature des points de commandes devra respecter les standards de l'Université du Québec à Montréal. Soumettre la nomenclature pour approbation.
- .22 Tous les travaux d'ajustement des graphiques suite aux travaux de démantèlement.



- .23 La mise en marche des unités terminales.
 - .24 L'identification de toutes les composantes, boîtiers, conduits, conducteurs existants et nouveaux sur les systèmes touchés par les travaux, comme décrit à la section 25 05 54.
 - .25 Tous les travaux de percement (murs, planchers et plafonds) et d'étanchéité des percements requis pour la circulation des conduits électriques. Coordonner avec l'Université du Québec à Montréal l'emplacement de tous les percements pour autorisation.
 - .26 Effectuer les travaux de ragréage pour les menus travaux de contrôle. Afin de réduire les travaux de ragréage et de peinture suite au remplacement des thermostats dans le cas où le modèle installé ne recouvre pas la surface du modèle remplacé, il est acceptable d'installer une plaque en plastique ou en métal, peinte de la même couleur que le mur (couleur à coordonner avec le Client) pour compléter le ragréage.
 - .27 Tous les travaux de ragréage et de peinture des murs et des plafonds suite aux ouvertures faites par la présente section.
 - .28 La nomenclature des points de commandes devra respecter les standards de l'Université du Québec à Montréal. Soumettre la nomenclature pour approbation.
 - .29 Permettre la modification du point de consigne de température des thermostats à distance et verrouiller la modification de température local.
- .2 Travaux exclus :
- .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus : les portes d'accès aux contrôles dans les conduits de ventilation.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents requis conformément à la section 25 05 02 – SGB – Documents à soumettre. Fournir aux fins d'approbation un tableau des identifiants regroupant les plaques lamicoïdes et les étiquettes d'identification du câblage à être installées.
- .2 Contrôle de la qualité :
 - .1 À moins d'indications contraires, utiliser des matériaux et des appareils neufs, régulièrement manufacturés par le fabricant, certifiés ACNOR et ULC, conformes aux normes citées en référence, et répondant à toute autre exigence prescrite.
 - .2 Soumettre une preuve de conformité aux normes citées en référence, avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, conformément à la Section 25 05 02 – SGB – Documents à soumettre. Le "label" ou un document d'homologation de l'organisme de normalisation constituent une preuve acceptable de conformité.

1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Voir l'article "LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.



- .2 Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et de la Régie du Bâtiment du Québec pour tous les travaux d'électricité.
- .3 Le système doit comprendre tous les appareils et le matériel de contrôles et de surveillance de même que tous les appareils, les accessoires et le matériel installés à distance, le logiciel, le câblage de verrouillage et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet, comme décrit dans la présente section. Le système doit être conforme aux exigences des codes locaux et nationaux en vigueur. S'il existe des contradictions entre des codes de référence, les exigences des codes locaux les plus récents et/ou des plus sévères doivent être respectées lors de l'installation du système.

1.9 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX

- .1 Se conformer à l'article "RACCORDEMENTS SPÉCIAUX" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Font partie des travaux de commandes :
 - .1 Électricité : le raccordement des interrupteurs de pression fournis avec les serpentins électriques.

1.10 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.11 GARANTIE

- .1 Nonobstant la période de garantie indiquée à l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité, le système de commandes au complet doit porter une garantie de deux ans à partir de la date d'acceptation finale des travaux.
- .2 Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur devra prévoir les interventions d'urgence et de routine :
 - .1 Appels d'urgence sans limites.
 - .2 Une visite de vérification périodique tous les trois (3) mois.
 - .3 Une visite annuelle pour l'étalonnage complet d'un (1) an après la réception définitive des travaux de tous les transmetteurs suivants installés dans le cadre du projet :
 - .1 Transmetteur de température de pièce.
 - .2 Transmetteur de température de conduit de ventilation.
 - .4 Après avoir effectué l'étalonnage, fournir un rapport indiquant les ajustements faits, mentionnant si l'équipement est à remplacer et indiquant les valeurs avant et après l'étalonnage.



- .5 Durant cette période, l'Université du Québec à Montréal se limitera à l'entretien normal requis pour ce type d'installation.
- .6 Lors d'un appel d'urgence, le temps de réponse devra être aussi peu que huit (8) heures, dépendamment de la gravité du problème.

1.12 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 25.

Partie 2 Exécution

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les contrôles doivent être installés et ajustés par des techniciens compétents, régulièrement employés par le fabricant. Le coût des ajustements fait partie de ce contrat. Tous les appareils de contrôles doivent être facilement accessibles pour la réparation et le réglage. Installer tous les appareils de contrôles dans des cabinets (de type "Unitized Cabinet"), sauf pour les thermostats, les sondes de température, les contrôleurs avec moteurs intégrés et les tubes de Pitot, toutes les composantes de contrôle et l'instrumentation associée doivent être logées dans des cabinets métalliques (NEMA-1) de dimensions suffisantes. Aucun accessoire ou élément de contrôles qui peut être installé à distance ne doit être installé sur les gaines de ventilation.
- .2 Tout appareil de régulation installé sur un conduit de ventilation isolée thermiquement doit être pourvu d'un support métallique approprié fourni par la Division 25.
- .3 Tout tube ou tuyauterie traversant une paroi doit être protégé à l'aide d'un manchon en nylon étanche.
- .4 Sauf indications contraires, dans les pièces finies, encastrer les contrôles dans des boîtes métalliques avec devant muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé.
- .5 La position des thermostats de pièce et des détecteurs de mouvement montrée sur les dessins est approximative et donnée à titre de référence seulement.
- .6 En aucun cas, le thermostat de pièce ne doit être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air. Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, le thermostat doit être muni d'une base isolante ventilée fournie par la Division 25.
- .7 Installer les thermostats de pièce à 1.5 m (5') du plancher fini.
- .8 Ne jamais installer les thermostats au-dessus des interrupteurs, des rhéostats, des gradateurs ou de tout autre appareil de contrôles pouvant dégager de la chaleur.
- .9 Les panneaux de contrôles ne doivent présenter aucune débouchure béante inutilisée.
- .10 Protéger les câbles et la tuyauterie pneumatique des arêtes lors du passage dans une débouchure.



- .11 La localisation de l'instrumentation existante n'est pas nécessairement optimale. Installer la nouvelle instrumentation à des endroits accessibles (hauteur d'homme, encombrement, etc.) et de façon à obtenir des mesures représentatives.
- .12 Prévoir tous les équipements nécessaires pour les travaux en hauteur dans le projet se référer aux plans de mécanique/architecture.

2.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 La Division 25 doit fournir et installer les boîtiers, les contrôles, etc., et autres appareils propres à sa spécialité. Elle doit de plus, fournir et installer les conduits, les câbles et les boîtes nécessaires au raccordement complet de tous les appareils propres à sa spécialité.
- .2 La fourniture et l'installation de transformateurs dédiés à l'alimentation des contrôleurs PCT selon les spécifications suivantes :
 - .1 Il sera possible d'alimenter par un transformateur dédié au maximum dix contrôleurs PCT par transformateur. Prévoir un fusible dédié pour chaque PCT.
 - .2 Pour les contrôleurs de types PCT, les transformateurs devront être installés dans des panneaux dédiés. Prévoir 30% d'espace disponible dans ces panneaux pour favoriser la dissipation de la chaleur. Ces panneaux de transformateurs devront être installés au mur, dans des salles techniques. Un diagramme plastifié de la distribution électrique identifiant les transformateurs, les sous-circuits et les contrôleurs PCT associés devra être affiché à l'intérieur du panneau, sur le revers de la porte. Installer ces panneaux aux mêmes étages que les boîtes VAV qu'ils alimentent.
- .3 Se conformer aux exigences du Code d'Électricité du Québec pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, de la filerie, etc.
- .4 La mise à la terre de toute l'installation de l'Entrepreneur en commandes fait partie de ce contrat et doit être faite selon les exigences du Code d'Électricité du Québec et des recommandations des fabricants des appareils.
- .5 Tout le câblage devra être installé selon les règles de l'art et bien fixé à l'équipement.
- .6 Le câble devra être installé de manière à éviter tout contact avec une arête vive pouvant l'endommager.
- .7 Tous les câbles qui logent dans un même conduit devront être tirés en même temps.
- .8 Dans chaque boîte, laisser une longueur suffisante de câble pour le raccordement. Cette longueur ne doit jamais être inférieure à 150 mm.
- .9 Tous les câbles doivent être installés sous conduit EMT, sauf dans le cas mentionné aux articles qui suivent.
- .10 L'utilisation du "plénum câble" de type FT-6 est autorisée uniquement dans les plafonds des pièces lorsque les câbles demeurent accessibles, pour le raccordement des équipements de contrôles terminaux (actuateurs) pour la communication de niveau secondaire et pour la tension à 24 V des contrôles terminaux.



- .11 Dans le cas d'utilisation de câbles de type FT-6 sans conduits, les câbles doivent suivre les lignes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1.5 m avec des crochets (tel qu'utilisé par les installateurs de réseaux informatiques) conçus spécifiquement à cette fin. Les câbles ne doivent pas être attachés aux conduits ou tuyaux existants.
- .12 Le passage vertical de câbles sans conduit à l'intérieur des murs des pièces est également autorisé lorsqu'il s'agit d'atteindre un élément présent dans cette même pièce (transmetteurs/thermostats de pièce ou relais triac). Prévoir une protection contre l'abrasion des câbles à l'interface mur/plafond et à l'extrémité du conduit. Les câbles doivent être de type FT-6 pour la tension à 24 V et de type BX pour la tension à 120 V et plus.
- .13 Les câbles électriques pour les tensions à 120 V et inférieures, circulant dans les plafonds de gypse existant doivent être de type BX ou sous gaine métallique flexible.
- .14 Les conduits EMT existants en bon état, exempts de rouille, peuvent être réutilisés, ne pas mélanger le 120 V, bas voltage et tuyauterie pneumatique dans les mêmes conduits, même lorsque récupérés. Identifier le conduit existant, comme demandé.
- .15 Les terminaisons aux instruments doivent se faire en conduit souple de 500 mm de longueur maximale.
- .16 Nonobstant les calibres des conducteurs mentionnés au Code d'Électricité du Québec, les calibres des conducteurs servant exclusivement aux circuits de contrôles sont les suivants :
 - .1 120 V : calibre minimum 14 AWG.
 - .2 24 V : calibre minimum 18 AWG, câble blindé, torsadé, indice FT4 lorsque sous conduit EMT et FT6 lorsque nu.
 - .3 Communications sur réseau secondaire : se référer aux recommandations du fabricant.
- .17 Câbles (< 50 V) :
 - .1 L'ensemble du câble devra être blindé.
 - .2 Le fil de drainage devra être raccordé à la terre au point de source, tandis que l'autre extrémité devra être protégée contre les mises à la terre.
 - .3 L'utilisation des câbles multipaires est permise à condition que chaque paire soit blindée, torsadée et toronnée individuellement.
 - .4 Se référer aux recommandations du fabricant de l'équipement raccordé.
- .18 Le câblage de puissance à 120 V et plus et le câblage de contrôle doivent être distribués à l'intérieur de conduits EMT distincts. L'utilisation d'un seul et même conduit aux fins de distribution de puissance et de contrôle est proscrite.
- .19 Tout le câblage susceptible d'être en contact avec une source de tension supérieure à 24 V devra être muni d'une gaine dont la résistance est approuvée supérieure à 600 V.
- .20 Tout le câblage susceptible d'être en contact avec une source de tension supérieure à 600 V devra être muni d'une gaine dont la résistance est approuvée supérieure à 1 000 V.



- .21 Les calibres des conducteurs de contrôles doivent être tels que la perte de tension est inférieure à 5% de la tension d'alimentation.
- .22 Le taux de remplissage des conduits électriques devra être de 50% maximum de leur capacité théorique.
- .23 La mise à la terre de toute l'installation de l'Entrepreneur en commandes fait partie de ce contrat et doit être faite selon les recommandations des fabricants des équipements et des codes applicables.
- .24 Les passages des chemins de câbles pour passer d'un local à un autre doivent être préalablement approuvés par l'Université du Québec à Montréal.
- .25 Tous les câbles et les conduits doivent être parallèles aux lignes principales du bâtiment.
- .26 L'identification des câbles de contrôles doit être effectuée en conformité avec la section 25 05 54 – SGB – Identification du matériel.
- .27 Dans le cas où un thermostat existant installé sur un mur de béton, prévoir l'installation d'un câble de type BX ou d'une gaine flexible en remplacement de la gaine de néoprène et des tuyaux pneumatiques existants, pour joindre le nouveau thermostat depuis le plafond.

2.3 INSTALLATION

- .1 L'installation comprend les schémas de principe électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la main-d'œuvre, la surveillance, le calibrage, la mise en route et la vérification, le tout pour une installation en ordre de marche.
- .2 La présente section est responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par elle et nécessaires au bon fonctionnement du système. Elle est de plus, responsable de tout le câblage requis comprenant : les "bus" de transmission des données, les raccordements électriques aux démarreurs, nécessaires pour la commande à distance, ainsi que les raccordements électriques pour indication à distance, aux contacts d'alarme et aux diverses sondes décrites dans le présent devis.
- .3 Tout le câblage doit être conforme aux exigences des autorités locales et de façon conforme à l'article "RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES".

2.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE

- .1 Calibration :
 - .1 Calibrer tous les appareils de commande, les appareils de détection et autres.
 - .2 Les commandes doivent être vérifiées et ajustées et leur bon fonctionnement doit être démontré.
- .2 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôles et les enregistrer.



2.5 MISE EN ROUTE

- .1 L'Entrepreneur en commandes, lorsque l'installation du système complétée, devra procéder à la mise en fonction de son système. Afin d'assurer un fonctionnement sécuritaire, la mise en route se subdivise selon les phases suivantes : vérification du système de commandes et mise en marche du système de commandes avec les systèmes électromécaniques en fonction.
- .2 Durant la phase de vérification du système de commandes, le responsable des commandes devra exécuter, sans s'y limiter, les étapes suivantes :
 - .1 Vérifier la calibration et la réception des signaux de tous les transmetteurs.
 - .2 Vérifier l'opération de tous les servomoteurs.
 - .3 Vérifier l'opération de toutes les commandes et la rétroaction associée à la commande.
 - .4 Vérifier la bonne liaison dynamique et la bonne configuration de tous les points de contrôles et les objets affichés aux graphiques.
 - .5 Simuler toutes les alarmes.
 - .6 Simuler toutes les boucles de contrôles et ajuster les paramètres.
 - .7 Simuler une séquence de panne de courant et s'assurer du bon fonctionnement du système de commandes.
- .3 La phase finale de mise en route devra se faire sous la supervision des Représentants du Propriétaire. Au cours de cette étape, les systèmes sont en fonction, sous la supervision des Représentants du Propriétaire. Le responsable en commandes effectuera les correctifs et ajustements ("fine-tuning") afin d'obtenir un système fonctionnel et sécuritaire. L'Entrepreneur en commandes doit exécuter, à ses frais, les ajustements et les modifications requis afin d'optimiser la séquence de fonctionnement.
- .4 À la suite de la mise en marche finale et d'une période d'essai minimum de deux semaines (sans faute du système d'automatisation de bâtiment), l'Entrepreneur doit fournir au Professionnel désigné sous format de fichiers électroniques Excel les données historiques pour analyse.
- .5 Dans le cas de fautes au cours de la période d'essai, l'Entrepreneur devra déterminer et noter les causes de la faute. De plus, il devra identifier le correctif apporté avant de redémarrer la période d'essai.
- .6 La mise en route terminée, démontrer le fonctionnement du système de commandes.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.3 DESSINS D'ATELIER
- 1.4 DOCUMENTS DE FIN DE PROJET

PARTIE 2 PRODUITS

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.

1.2 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Soumettre les documents requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 En plus des documents demandés à la section 20 00 10, fournir les dessins d'atelier et les documents de fin de projet selon les prescriptions de la présente section.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Transmettre vos dessins d'atelier par voie électronique en version PDF.
- .4 Documents de fin de projet :
 - .1 Transmettre vos documents de fin de projet par voie électronique en version PDF.

1.3 DESSINS D'ATELIER

- .1 Avant de procéder à l'installation, soumettre pour vérification les documents suivants :
 - .1 Pour chaque système, fournir des schémas de principes et de raccordements des différents contrôleurs qui composent les boucles de régulation locales, incluant une liste des appareils utilisés, l'identification utilisée, la séquence de fonctionnement, etc.
 - .2 Pour chaque appareil ou équipement, les dessins d'atelier ou fiches techniques montrant les spécifications, les dessins, les schémas, les courbes caractéristiques et de performance, le nom du fabricant, les numéros de catalogue ou de modèle, les données figurant sur la plaque signalétique, le format, la disposition, les dimensions, la capacité ainsi que toute autre information permettant de vérifier la conformité du matériel.
 - .3 Un schéma détaillé de l'architecture-réseau du système montrant, entre autres, les contrôleurs numériques, le système de gestion centralisé, les interfaces de communication, les composantes actives, les types de lien de communications, les types de câbles utilisés, etc.
 - .4 Les organigrammes de fonctionnement de chacun des systèmes contrôlés par commandes numériques directes.
 - .5 Un dessin montrant la topologie des sous-réseaux de communication BACnet MS/TP à jour.
 - .6 Une liste de tous les points ("hard copie") et de l'identification.
 - .7 Une liste des alarmes.
 - .8 Des dessins de plancher montrant l'emplacement des contrôleurs de type PCT.
 - .9 Une liste de tous les points et de l'identification selon la nomenclature établie avec le Client.



- .10 Un exemple de graphiques typique.
- .11 La programmation dans les contrôleurs PCT.
- .12 Les dessins d'érection du réseau d'alimentation électrique basse tension pour les besoins de contrôles montrant les panneaux de distribution électrique, les transformateurs et autres équipements.
- .13 Moteurs de volets : une liste complète comprenant l'identification de l'actuateur, le type de contrôle, le fabricant, le modèle, la dimension et le type de volet, la position normale, le couple (requis et réel).

1.4 DOCUMENTS DE FIN DE PROJET

- .1 En plus des documents demandés aux articles "DESSINS TENUS À JOUR" et "MANUELS D'INSTRUCTION POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT" de la section 20 00 10, fournir les documents suivants à la fin des travaux, lorsque la mise en marche et les ajustements sont complétés :
 - .1 Versions corrigées et à jour de tous les documents soumis durant la période de vérification des dessins d'atelier. Voir l'article "DESSINS D'ATELIER".
 - .2 Les documents demandés à l'article "ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE" de la section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.
 - .3 Une (1) copie des programmes sources et de la documentation requise à leur utilisation.
 - .4 Une copie des logiciels implantés, incluant la base de données, les graphiques, les paramètres, etc.
 - .5 Une liste des limites analogiques assignées.
 - .6 Une liste des points assignés aux différents programmes horaires et d'événements.
 - .7 Une liste de la base des données.

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 IDENTIFICATION DES PANNEAUX ET BOITIERS
- 2.2 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)
- 2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE RÉGULATION
- 2.4 APPAREILS ET ACCESSOIRES INSTALLÉS DANS LES PANNEAUX
- 2.5 IDENTIFICATION DES SONDÉS DE PIÈCE
- 2.6 IDENTIFICATION DES ACCÈS
- 2.7 CÂBLAGE
- 2.8 CONDUITS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SOURCES D'ALIMENTATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 – SGE – Documents et échantillons à soumettre.
- .3 Section 25 30 02 – SGE – Appareils de régulation.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 25 05 02 – Documents et échantillons à soumettre, et aux exigences de la présente section.
- .2 Soumettre des échantillons des plaques d'identification, des étiquettes d'identification ainsi qu'une liste des inscriptions proposées pour vérification.

Partie 2 Produit

2.1 IDENTIFICATION DES PANNEAUX ET BOITIERS

- .1 Plaque d'identification blanche en ébonite avec lettrage gravé noir, 3 mm d'épaisseur, collée et vissée en surface de la porte du panneau.
- .2 Dimensions minimums : 90 mm x 40 mm (3½" x 1½").
- .3 Caractères : 25 mm (1") de hauteur minimum.

2.2 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)

- .1 Identifier les contrôleurs numériques à application spécifique (PCT) avec un ruban autocollant imprimé "P-Touch", lettrage noir sur fond blanc avec des 12 mm (½") de hauteur minimum.
- .2 Identification des accès aux contrôleurs (PCT) :
 - .1 L'emplacement des éléments dissimulés doit être signalé par une indication visible du plancher et indiquant l'adresse de réseau. L'identification aura le format suivant : point de couleur à valider avec le Client au plafond et étiquette autocollante plastifiée avec texte approuvé par le Professionnel concepteur du système d'automatisation.
 - .2 Pour les portes d'accès : autocollant appliqué sur la face apparente.
 - .3 Dans les plafonds avec tuiles : identifier les tuiles servant d'accès aux contrôleurs en appliquant l'autocollant sur le dessous du té inversé ("T-Bar").

2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE RÉGULATION

- .1 Identifier les appareils de régulation avec un ruban autocollant imprimé "P-Touch", lettrage noir sur fond blanc avec des 12 mm (½") de hauteur minimum.
- .2 Dimensions minimums : 25 mm x 40 mm (1" x 1½").
- .3 Caractères : 12 mm (½") de hauteur minimum.



- .4 La numérotation doit être de type alphanumérique et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.

2.4 APPAREILS ET ACCESSOIRES INSTALLÉS DANS LES PANNEAUX

- .1 Identifier les appareils avec un ruban autocollant imprimé "P-Touch", lettrage blanc sur fond noir. La numérotation doit être de type alphanumérique et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.

2.5 IDENTIFICATION DES SONDES DE PIÈCE

- .1 Identifier les sondes de pièces avec des étiquettes autocollantes imprimées "P-Touch" portant la désignation de l'appareil ou du contrôleur associé.
- .2 Caractéristiques de l'autocollant et du lettrage : à coordonner avec le propriétaire.

2.6 IDENTIFICATION DES ACCÈS

- .1 L'identification des accès s'applique aux points de contrôles, boîtes électriques et de tout autre appareil, instrument ou accessoire.
- .2 Chaque section concernée doit identifier les portes d'accès sur la face apparente avec des rondelles autocollantes de 20 mm (3/4") de diamètre, d'Avery, et de la couleur indiquée comme suit : commandes : brun.
- .3 Dans les plafonds avec tuiles acoustiques, chaque section concernée ne mécanique et en électricité est tenue d'identifier les tuiles lui servant d'accès avec des rondelles de couleur sur le dessous du té inversé suivant le paragraphe ci-dessus.
- .4 Inclure la légende dans les livrets d'instructions.

2.7 CÂBLAGE

- .1 Câblage d'alimentation :
 - .1 Identifier les sources de pouvoir aux armoires et aux panneaux de contrôles en indiquant sur un autocollant imprimé : le panneau de distribution et le circuit d'alimentation utilisé.
 - .2 Fournir et installer des rubans numérotés pour identifier les câbles d'alimentation aux panneaux de distribution, boîtes de jonction et armoires de contrôles.
 - .3 Panneaux de distribution électrique : identifier les disjoncteurs dédiés aux commandes et au SGE.
- .2 Câblage de commandes :
 - .1 Identifier le câblage de contrôle aux deux extrémités en utilisant des bagues en plastique solide avec caractères noirs sur fond blanc ou bien des autocollants imprimés et indélébiles spécifiquement conçus pour l'étiquetage des câbles (c'est-à-dire système d'impression "Brady").
 - .2 À l'intérieur des panneaux de contrôles, identifier les bornes des terminaux de raccordement selon l'identification utilisée aux schémas de câblage.
 - .3 Les câbles dédiés uniquement au système d'automatisation de bâtiment seront de couleur orange.



- .3 Câblage de communication des sous-réseaux :
 - .1 Identifier le câblage de communications des sous-réseaux (BACnet MS/TP, Modbus, etc.) par le numéro du réseau dans le panneau de contrôles, aux raccordements aux contrôleurs d'unités terminales et dans les boîtiers de tirage entre deux (2) étages.

2.8 CONDUITS

- .1 Identifier tous les conduits et toutes les boîtes du système SGE à l'aide de peinture.
- .2 Les conduits doivent être identifiés en peignant tous les raccords ou les ancrages du réseau de conduits. Les couvercles des boîtes et les raccords (ou ancrages) des conduits doivent être peints à l'avance.
- .3 Code de couleur à utiliser : brun.
- .4 Cette exigence de marquage par bandes de couleur brune ne s'applique pas pour les conduits apparents, sauf ceux qui sont dans les salles de mécanique/électricité et dans les stationnements.

Partie 3 Exécution

3.1 SOURCES D'ALIMENTATION

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE
- 1.4 INSTRUCTIONS RELATIVES À L'INSTALLATION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 PANNEAU DE CONTRÔLES TERMINAL (PCT)
- 2.3 APPAREILS ÉLECTRIQUES DE RÉGULATION
- 2.4 ME – MOTEURS ÉLECTRIQUES
- 2.5 BOÎTIERS DE COMMANDES
- 2.6 TR – TRANSFORMATEUR

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- 3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE
- 3.3 BOITIERS DE COMMANDES/RÉGULATION
- 3.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 25 05 01 – SGE – Prescriptions générales.
- .2 Section 25 05 02 – SGE – Documents à soumettre.
- .3 Section 25 05 54 – SGE – Identification du matériel.
- .4 Section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 National Electrical Manufacturer's Association (NEMA) :
 - .1 NEMA 250 – Enclosures for Electrical Equipment (1 000 V Maximum).
- .2 International Electrical Commission (IEC) :
 - .1 IEC 60529 – Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures (IP Code).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, ainsi que les instructions d'installation du fabricant, conformément à la section 25 05 02 – SGE – Documents à soumettre. Les dessins d'atelier et les fiches techniques doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :
 - .1 Tous les renseignements prescrits pour chaque appareil.
 - .2 Les instructions d'installations détaillées préparées par le fabricant.
 - .3 Identifier chaque fiche technique soumise pour vérification avec l'acronyme présenté aux plans et devis.
 - .4 Si la fiche technique du fabricant montre plus d'un modèle d'appareils ou un nombre d'options, pointer à l'aide d'une flèche l'appareil et les options retenus.

1.4 INSTRUCTIONS RELATIVES À L'INSTALLATION

- .1 Fournir avec les dessins d'atelier et les fiches techniques, les instructions du fabricant relatives à l'installation des appareils.
- .2 Installer les équipements selon les recommandations des manufacturiers.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les appareils d'une catégorie particulière doivent être de même type et être fournis par le même fabricant.
- .2 À moins d'indications contraires, les conditions d'exploitation seront les suivantes : température allant de 0 à 40°C et taux d'humidité relative s'échelonnant de 10 à 90% (sans condensation).



- .3 À moins d'indications contraires, les boîtes de raccordement des conduits doivent être de type standard et munies d'un bornier permettant de raccorder les fils au moyen d'un tournevis plat.
- .4 Les transmetteurs des appareils ne doivent pas être perturbés par les signaux provenant de transmetteurs externes et d'émetteurs-récepteurs portatifs, par exemple.
- .5 Les facteurs, tels l'hystérésis, le temps de relaxation et les limites maximales et minimales, doivent être pris en compte dans la sélection des capteurs et des appareils de commandes/régulation.
- .6 L'ensemble des contrôles doit satisfaire les normes suivantes :
 - .1 La relation entre la variable mesurée (température) et le signal transmis doit être linéaire.
 - .2 Les conditions environnementales doivent être maintenues dans les limites suivantes de l'ajustement fixé :
 - .1 Température : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (1.0°F) dans les pièces.
 - .3 L'hystérésis doit être nulle.
 - .4 Les contrôles doivent réagir aux changements de condition.
- .7 L'équipement de commandes doit avoir le degré de performance, les caractéristiques de factures et d'opérations, strictement comme décrit aux dessins et spécifications. Toute déviation aux spécifications de qualité, de performance, de séquences d'opération ou de fonctions du système doit être approuvée auparavant comme étant d'une qualité supérieure à celle de l'équipement spécifié.
- .8 L'équipement accessoire qui fait partie des dessins et spécifications, mais n'est pas manufacturé par le fabricant des contrôles, doit néanmoins être sous son entière responsabilité pour l'apport, l'installation, les dessins soumis et les garanties.

2.2 PANNEAU DE CONTRÔLES TERMINAL (PCT)

- .1 PCT – Panneau de contrôles terminal – Unités terminales, équipement terminal :
 - .1 Ces modules sont utilisés pour des applications spécifiques régissant le fonctionnement du contrôle d'ambiance, tels que des unités terminales d'alimentation d'air ou éléments de chauffage périphériques (serpentins de réchauffage, etc.).
 - .2 Pour chaque élément terminal (unité terminale d'alimentation d'air, etc.), un contrôleur numérique installé sur l'appareil (ou dans le plafond à proximité dans le cas des plinthes électriques et des radiateurs) permet un contrôle indépendant et une flexibilité au niveau de l'installation et de la gestion de l'information liées aux conditions environnementales.
 - .3 Pour chaque PCT, le nombre total d'entrées/sorties utilisées pendant le projet sera limité à douze (12) points physiques.
 - .4 Chaque contrôleur d'applications spécifiques (PCT) dédié au contrôle de pièce est raccordé à travers un sous-réseau secondaire de communications RS-485 MS/TP (protocole BACnet).



- .5 Chaque unité de contrôle doit pouvoir fonctionner indépendamment des autres composantes du système d'automatisation de bâtiment et doit pouvoir contrôler l'élément terminal de façon autonome, advenant la perte de communications ou d'une composante en amont du réseau de communications.
- .6 Il doit être possible à l'utilisateur, à partir du système d'automatisation de bâtiment ou d'un ordinateur portable, de modifier les points de consigne, les débits minimum et maximum, etc.
- .7 Les contrôleurs d'applications spécifiques devront être programmables. L'utilisation de contrôleurs paramétrables seulement est prohibée.
- .8 Le contrôleur PCT assure le contrôle numérique de toutes les composantes de la pièce, soit l'unité terminale d'alimentation d'air, la réchauffe terminale, etc.
- .9 L'utilisation de panneaux de contrôles terminaux PCT avec **moteur intégré est prohibée, sauf dans le cas où il est possible de remplacer uniquement le moteur**. Les contrôleurs doivent avoir les caractéristiques minimums décrites au devis.
- .10 Mode de contrôle recommandé – Application spécifique :
 - .1 Sortie proportionnelle pour la modulation du volet de contrôle du débit (le contrôle en mode "flottant" est accepté si un signal de rétroaction du positionnement réel du servomoteur avec point physique est raccordé au régulateur, aucune rétroaction avec point virtuel ne sera acceptée).
 - .2 Sorties en mode "proportionnel" au temps pour les commandes cycliques des serpentins de réchauffage.
- .11 Architecture :
 - .1 Contrôleur numérique constitué d'un microprocesseur, d'une source de tension régularisée, d'une interface de communication et d'une interface entrée/sortie, le tout monté sur une carte recouverte d'un couvercle.
 - .2 Les programmes implantés dans le contrôleur d'applications spécifiques doivent être enregistrés dans une mémoire non volatile de type Flash ou EEPROM de façon à ne pas avoir à réentrer dans la programmation interne du contrôleur suite à une panne électrique.
- .12 Les panneaux de contrôles terminaux (PCT) des unités terminales seront installés dans des boîtiers dans le plafond, à proximité de l'unité terminale associée.
- .13 Pour chaque panneau de contrôles terminal PCT, il doit être possible d'exécuter la séquence de fonctionnement décrite à la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
- .2 Caractéristiques minimales – Contrôleur pour contrôle de pièce :
 - .1 Le contrôleur assure du contrôle DDC pour des applications de contrôles de pièce.
 - .2 La séquence de fonctionnement doit être conforme aux descriptions du fonctionnement de la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
 - .3 Tension d'alimentation : 20 à 30 V A.C., 60 Hz, 3.5 à 5 VA, 24 V A.C.



- .4 Toutes les entrées/sorties requises pour le raccordement des points montrés aux plans de commandes et pour la réalisation des séquences de fonctionnement décrites à la section 25 90 01 – SGE – Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes.
- .3 Tel que le produit EZVP de Delta Controls comportant la certification BTL-B-ASC ou BTL-B-AAC.

2.3 APPAREILS ÉLECTRIQUES DE RÉGULATION

- .1 TT – Transmetteur de température :
 - .1 Généralités :
 - .1 De type thermistor NTC 10k ohms ou RTD avec transmetteur de 4 à 20 mA, gamme de mesure selon l'application, précision de $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$, coefficient de résistance/température standard.
 - .2 Pour conduit (diamètre inférieur ou égal à 1200 mm), avec élément couvrant les 2/3 du côté le plus long du conduit.
 - .2 Température de pièce :
 - .1 T – Thermostat de pièce :
 - .1 Précision totale (analogique et numérique) du thermostat : $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$.
 - .2 Ajustement local du point de consigne, bouton de dérogation jour/nuit.
 - .3 Affichage de la température et du point de consigne (alphanumérique) et du mode de fonctionnement occupé/inoccupé ou jour/nuit sous forme graphique. L'affichage devra avoir une précision minimale de 0.5°C .
 - .4 Gamme de mesure de 10 à 37°C (45 à 99°F).
 - .5 Avec interface de communications compatible avec les contrôleurs de type PCT (pour le raccordement en sous-réseau du contrôleur PCT). L'alternative d'un thermostat communicant point à point est acceptée, pourvu que la précision et toutes les options soient présentes.
 - .6 Point de branchement d'un ordinateur portable avec raccord rapide, pour permettre de modifier les paramètres d'opération implantés dans le contrôleur spécifique de l'élément terminal. Si le thermostat ne présente pas cette option, l'Entrepreneur est obligé d'installer un point de branchement du contrôleur d'application spécifique en dessous du thermostat.
 - .7 Montage mural avec boîtier ventilé en surface.
 - .8 Isolé de la température intérieure du mur.



- .9 Par programmation, depuis le poste d'opération local, il doit être possible de limiter, d'activer ou de désactiver la fonction d'ajustement du point de consigne et de modifier sa valeur. De même, il doit être possible de programmer la valeur de la consigne en plus ou en moins à l'aide du bouton d'ajustement local, lorsqu'activé.
- .10 Tel que Greystone de série NTRC ou équivalent utilisé en sous réseau d'un contrôleur.
- .2 TS – Sonde en surface (pour aires ouvertes et espaces communs) :
 - .1 Montage mural avec boîtier ventilé en surface.
 - .2 Isolé de la température intérieure du mur.
 - .3 Telle que Greystone de série TSRC ou équivalent approuvé par le Professionnel désigné.

2.4 ME – MOTEURS ÉLECTRIQUES

- .1 Pour utilisation sur les unités terminales d'alimentation d'air :
 - .1 De type modulant proportionnel seulement.
 - .2 Sélection du type de moteurs afin d'obtenir une puissance de 20% supérieure à la puissance théorique requise.
 - .3 Tels que Belimo nos LMB24-SR et CMB24-SR ou équivalent approuvé de Siemens, Johnson Controls ou Honeywell.

2.5 BOÎTIERS DE COMMANDES

- .1 Généralités :
 - .1 De type, NEMA-1, 458 mm x 228 mm x 102 mm (18" x 9" x 4") avec accès à l'intérieur. Les installer sur des supports rigides pour montage au mur, au plancher, au plafond ou sur conduits de ventilation.
- .2 Localisation :
 - .1 Les localiser en fonction de la commodité des lieux avec espace libre de 100 mm (4") à l'avant du cabinet.
- .3 Accessoires :
 - .1 Installer tous les équipements de régulation à l'intérieur des boîtiers, incluant tous les interrupteurs, les porte-fusibles et les fusibles, les borniers identifiés, les transformateurs. Aucun équipement ne doit être installé sur les systèmes directement à l'exception des acteurs de volet.
- .4 Identification :
 - .1 Sur le boîtier, identifier avec une plaque en ébonite blanche et lettrage noir le boîtier, ainsi que tous les accessoires apparents. Coller et visser les plaques aux boîtiers.
 - .2 À l'intérieur du boîtier, identifier tous les accessoires avec une étiqueteuse.
 - .3 Identifier tout le câblage électrique aux deux extrémités.



- .5 Source d'énergie:
 - .1 Les interrupteurs doivent être, du même fabricant que les des blocs de terminaux à vis enfichable sur rail ou du type industriel monté sur une boîte électrique 50 mm x 100 mm (2" x 4").
 - .2 Les boîtiers de régulation sont alimentés à 24 V seulement. Aucune source à plus de 30 V ne doit être présente à l'intérieur des boîtiers de régulation. Fournir une protection par fusible ou un disjoncteur adéquatement sélectionné sur l'alimentation principale du boîtier.
 - .3 Prévoir un panneau externe dédié à la transformation de 120 à 24 V ou 600 à 24 V, lorsque requis. Ce panneau devra être indépendant.
- .6 Bloc de jonction pour raccordements électriques :
 - .1 Tous les joints ou les branchements doivent être effectués sur des terminaux à vis. L'utilisation de marrettes ou de câbles torsadés et enrobés de ruban adhésif type électrique est prohibée.
 - .2 Les blocs terminaux à vis doivent être enfichables sur un rail de type DIN avec code de couleur, séparateurs pour les sources de tension ou voltage différents, identificateurs.
 - .3 Prévoir 10% (minimum dix (10) terminaux) de terminaux de branchement libre par panneau.
 - .4 Tel que Weldmüller de série SAK ou équivalent approuvé d'Entrelec.

2.6 TR – TRANSFORMATEUR

- .1 Transformateur de tension, de type fermé, complet avec porte-fusible et fusible. La capacité en VA doit être d'au moins 20% supérieure à la charge nominale prévue. L'utilisation de transformateurs avec protection thermique intégrée ou avec limitation intrinsèque en alternative aux fusibles est prohibée.
- .2 Tel que Marcus MC ou équivalent approuvé Hammond.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soit bien visible et lisible 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 Toutes les composantes comportant un ajustement ou un affichage doivent être localisées à une hauteur accessible et visible à partir du sol.
- .4 Monter les boîtiers, 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 et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Raccordements électriques :
 - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément au Code d'Électricité du Québec.
 - .2 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.

3.2 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.
 - .5 Assujettir les capteurs à des supports distincts de ceux des batteries chaudes ou froides ou des filtres.

3.3 BOITIERS DE COMMANDES/RÉGULATION

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

3.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

- .1 Bien identifier les appareils de régulation conformément à la section 25 05 54 – SGE – Identification du matériel.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 PROGRAMMATION

1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

3.2 SÉQUENCES DE COMMANDES

ANNEXE – NOMENCLATURE DES POINTS DE COMMANDES



Partie 1 Général

1.1 PROGRAMMATION

- .1 Les séquences, les procédures et les programmes décrits à la partie "EXÉCUTION" de la présente section représentent les critères d'opération minimum, omettant les menus détails requis pour la mise au point du système. Le fournisseur de la présente section est responsable de la programmation et doit, en tant qu'expert dans la mise en marche de ce type d'installation, prévoir tous les artifices de contrôles incluant les délais, les rampes, les réajustements, les verrouillages, les boucles en cascades, etc., afin de permettre une opération sécuritaire, simple et efficace des systèmes.
- .2 Toutes les modifications, les ajouts ou les raffinements requis ou exigés pour la stabilité des systèmes ou la protection d'équipements par les représentants du Propriétaire devront être exécutés sans frais.

1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION

- .1 Le langage de programmation des contrôleurs numériques doit être de type texte.
- .2 La configuration et la personnalisation du système sont exécutées en collaboration avec les Représentants du Propriétaire afin de permettre, lors de la remise du système à l'équipe d'opération, un transfert sans heurts.
- .3 Les messages, les descripteurs, les mots-clés des équipements, etc., doivent être soumis pour approbation.
- .4 Le choix des couleurs, la disposition sur l'écran, la répartition des systèmes, l'arborescence (niveau de pénétration) et la configuration des graphiques sont exécutés en coordination avec les Représentants du Propriétaire.
- .5 Le montage des rapports, les en-têtes, l'information présentée et sa disposition, la fréquence et la période d'impression, etc., sont exécutés en coordination avec les Représentants du Propriétaire.
- .6 Les graphiques seront exécutés en respect des normes et des standards du Propriétaire, comme montré en annexe.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Point de consigne, paramètres et constantes :
 - .1 Tous les points de consigne, les taux et les limites de compensation, les limites, les cédules et les horaires sont ajustables par l'utilisateur, si son niveau d'accès le permet. De même, tous les paramètres, les constantes et les délais programmés sont modifiables par l'utilisateur ayant le niveau d'accès le permettant.
- .2 Constantes et modes de contrôles :
 - .1 Toutes les boucles de contrôles seront de type proportionnel et intégral, sauf les boucles de limites qui sont de type proportionnel uniquement.
 - .2 Sur place, on doit pouvoir, sans modifier la programmation, éliminer ou ajouter l'un ou l'autre des modes de contrôles, modifier les constantes, etc.
 - .3 Ajuster les boucles de contrôles afin d'obtenir un fonctionnement stable lors des conditions extrêmes avec un temps d'accès minimum.
 - .4 Programmer des filtres permettant de stabiliser les lectures analogiques, notamment les lectures de pression et débit utilisées dans les boucles de régulation.
- .3 Transferts de données d'analyse :
 - .1 Les stratégies de collecte de données et de calculs d'analyse devront être telles que le débit de transfert d'information sur le réseau associé soit le plus réduit possible. Ainsi, à chaque fois que cela est possible, les résultats de calculs, plutôt que les données requises pour effectuer ces calculs, seront transmis par communication directement.
- .4 Alarmes analogiques :
 - .1 Programmer pour tous les points de mesure analogique, des alarmes de haute/basse limites.
 - .2 Prévoir quatre niveaux d'alarmes, soit deux hautes limites et deux basses limites.
 - .3 Ces points de consigne doivent pouvoir être modifiés et les alarmes éliminées, si désiré par l'utilisateur.
- .5 Alarmes critiques :
 - .1 Lorsque l'état est disponible, programmer des alarmes critiques pour les points suivants : variable de contrôles hors des limites (température).
- .6 Rampe des points de consigne :
 - .1 Lors de changements des points de consigne, prévoir des algorithmes de contrôles visant à faire progresser les points de consigne vers la valeur désirée à partir de la mesure de la variable avant le départ. Les vitesses de progression des rampes devront être ajustables.



.7 Généralités :

- .1 Pour chacun des locaux ayant une sonde de température ou un thermostat associé à un système terminal, les paramètres suivants devront être programmés, ajustables et indépendants pour chacun des locaux :
 - .1 Point de consigne de température de pièce noté P.C (dans le cas d'un local avec thermostat électrique, il s'agit du point de consigne qui sera affiché et ajustable par l'utilisateur).
 - .2 Une bande morte négative (BN) pour définir un point de consigne de température en mode "chauffage occupé" (pour les locaux desservis par au moins un équipement de chauffage). Ce dernier est égal au point de consigne, plus la bande morte BN. Prendre -0.5°C comme valeur de départ pour BN.
 - .3 Point de consigne de température en mode "chauffage inoccupé" (pour les locaux desservis par au moins un équipement de chauffage).
 - .4 Une bande morte positive (BP) pour définir un point de consigne de température en mode "refroidissement occupé" (pour les locaux desservis par un système de ventilation que ce soit via une unité terminale ou non). Ce dernier est égal au point de consigne P.C plus la bande morte BP. Prendre $+0.5^{\circ}\text{C}$ comme valeur de départ pour BP.
 - .5 Point de consigne de température en mode "refroidissement/inoccupé" (pour les locaux desservis par au moins un (1) équipement de refroidissement que ce soit via une (1) unité terminale ou non).
- .2 Pour chaque local desservi à la fois par des équipements de chauffage et de refroidissement, prévoir une programmation avec deux (2) boucles de régulation. La boucle de contrôle de chauffage vise à maintenir la température de pièce au point de consigne en mode "chauffage". La boucle de contrôle de refroidissement vise à maintenir la température de pièce au point de consigne en mode "refroidissement".
- .3 Chaque unité terminale possède des consignes de débits minimums/maximums en modes "occupé" et "inoccupé" propres, indépendantes et ajustables.
- .4 Le contrôleur numérique active l'horaire d'occupation d'un local selon le même horaire que le système de ventilation associé. Sinon, il est en horaire inoccupé.
- .5 En période inoccupée, sur demande de dérogation à l'aide du bouton sur le thermostat de pièce, les plinthes électriques fonctionnent avec les consignes "occupées".
- .6 Lorsqu'un point de consigne de débit d'air est à 0, le contrôleur numérique commande la fermeture à 100% du volet associé.



- .7 Cas particuliers :
 - .1 Thermostat commun :
 - .1 Dans le cas où plusieurs contrôleurs terminaux (PCT) partagent le même thermostat électronique (voir le tableau pour information des unités terminales au plan), le contrôleur PCT sur lequel est raccordé physiquement le thermostat transmettra par communications aux autres contrôleurs PCT associés le résultat de sa boucle de régulation.
 - .2 Aires ouvertes/Grands locaux :
 - .1 Dans le cas d'un espace desservi par plusieurs contrôleurs terminaux PCT ayant chacun leur thermostat, une stratégie devra être établie pour éviter le combat d'énergie dans le cas où des équipements de refroidissement et de chauffage pourraient être utilisés en même temps. Le système terminal est contrôlé par une variable PID maître intégrant sa propre PID (PID de base) et celles des systèmes terminaux adjacents. Le résultat du calcul de la PID maître est la moyenne pondérée des PID adjacentes, chacune étant associée à un coefficient. De façon générale, la PID de base aura un minimum de 50% d'autorité. Les coefficients de pondération de cette équation doivent être ajustés pour chaque zone. Lorsque des unités terminales adjacentes partagent le même thermostat, seule la PID du contrôleur sur lequel est raccordé physiquement le thermostat est utilisée dans le calcul de la PID maîtresse.
 - .2 Les unités terminales qui s'influencent de cette façon les unes les autres sont indiquées au tableau pour information des unités terminales aux plans.
 - .3 Unité terminale raccordée à plusieurs thermostats :
 - .1 Lorsqu'une unité terminale d'alimentation est physiquement raccordée à plusieurs thermostats (voir les dessins pour information), prévoir une (1) boucle PID par thermostat et une (1) boucle PID maître comme pour les aires ouvertes. Les poids des PID des thermostats sont égaux par défaut, mais sont ajustables.

3.2 SÉQUENCES DE COMMANDES

- .1 Type A – Unité terminale à simple gain avec réchauffe terminale (lorsqu'applicable) :
 - .1 Mode "occupé" : le contrôleur numérique commande, selon le principe du graphique présenté au dessin de commande, le point de consigne de débit d'air, la modulation du serpentin électrique (lorsqu'applicable) pour maintenir la température de pièce à son point de consigne en mode "occupé".



- .2 Mode "inoccupé" : le système fonctionne comme en mode "occupé", mais avec une dérive du point de consigne de température et avec une limite basse du débit d'air abaissé.
- .3 Le contrôleur numérique réajuste à la baisse le signal de modulation du serpentin électrique pour maintenir la température d'alimentation en dessous d'une haute limite de 40°C.

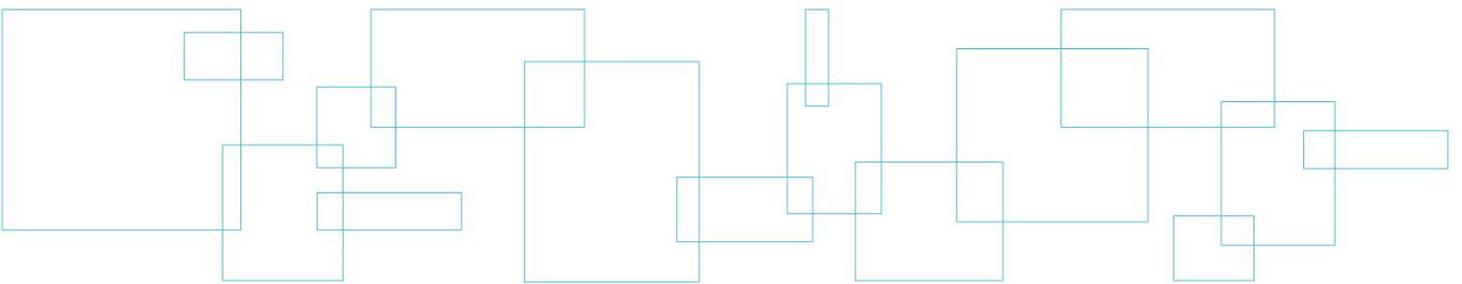
FIN DE LA SECTION



ANNEXE – NOMENCLATURE DES POINTS DE COMMANDES



Annexe 4 Liste des identificateurs de pavillons

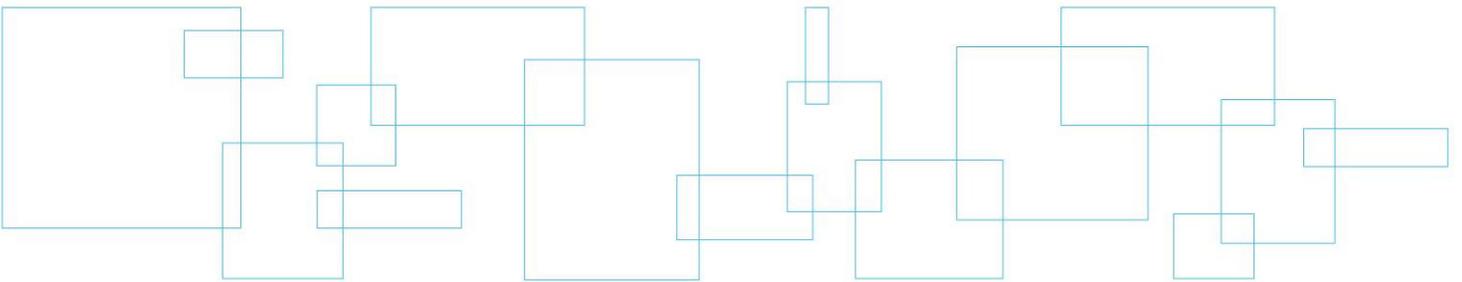


UQAM

IDENTIFICATEURS DE PAVILLONS (CHAMPS 2)

PAVILLON	IDENTIFICATEUR
HUBERT-AQUIN	A
SAINT-DENIS	AB
1259 BERRI	AC
MAISONNEUVE	B_
CHIMIE ET BIOCHIMIE	CB
CŒUR DES SCIENCES	CO
CENTRE SPORTIF	CS
ATHANASE-DAVID	D_
279 STE-CATHERINE EST	DC
DESIGN	DE
J.A.DE-SEVE	DS
335 DE MAISONNEUVE EST	ED
ECOLE SUPERIEURE DE MODE	EM
MUSIQUE	F_
JUDITH-JASMIN	J_
DANSE	K_
145 PRÉSIDENT-KENNEDY	KI
1001 DE MAISONNEUVE	M_
PAUL-GÉRIN LAJOIE	N_
PRÉSIDENT-KENNEDY	PK
CENTRE PIERRE-PÉLADEAU	Q_
SCIENCES DE LA GESTION	R_
RÉSIDENCES (René-lévesque)	RL
RÉSIDENCES (St-Urbain)	RS
SCIENCES BIOLOGIQUES	SB
SHERBROOKE	SH
100 SHERBROOKE OUEST	SU
STATIONNEMENT	U_
STE-CATHERINE EST	V_
210 STE-CATHERINE EST	VA
CENTRE DES SCIENCES	VP
THÉRÈSE-CASGRAIN	W_
1001 SHERBROOKE	Y_

Annexe 5 Liste des types de systèmes de mécanique

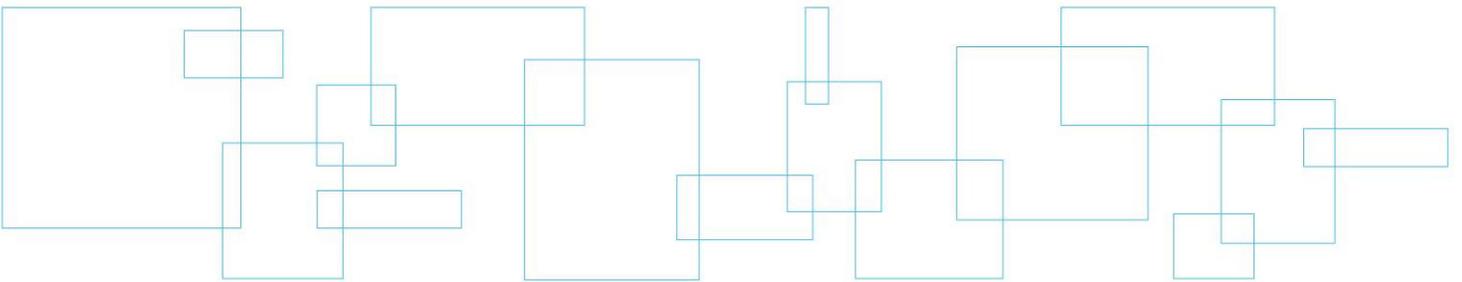


UQAM

TYPES DE SYSTÈMES DE MÉCANIQUE (CHAMPS 3)

TYPE	DESCRIPTION
ACMP	AIR COMPRIMÉ
ARRO	ARROSAGE DE TERRASSE
ASCR	ASCENSEUR
CHFG	CHAUFFAGE
ECDM	EAU CHAUDE DOMESTIQUE
ECLR	ÉCLAIRAGE
EFDM	EAU FROIDE DOMESTIQUE
ESCM	ESCALIER MÉCANIQUE
GENE	GÉNÉRATRICE
HUMD	HUMIDIFICATION
HYDR	HYDRO (ÉLECTRICITÉ)
NEUT	BASSIN DE NEUTRALISATION
PUIS	PUISARD
REFR	REFROIDISSEMENT
TEXT	TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE (RÉFÉRENCE)

Annexe 6 Liste des types et fonctions de points



TYPES ET FONCTIONS DE POINTS DE VENTILATION ET DE MECANIQUE

	D-5200	SYNONYMES	XBS	DESCRIPTION (CECI N'EST PAS LA LISTE DES DESCRIPTEURS)	CHAMP
1	ACC		OK	ACCES (A L'ETAGE DANS LE CAS D'UN ASCENSEUR)	T
2	ADNV		OK	ARRET/DEPART NON-VOULU(P.T.PSEUDO NUMERIQUE)	F
3	AE		OK	ALIMENTATION ELECTRIQUE	F
4	AL		OK	ALARME(DEFECTUOSITE, VICE)	F
5	AP			ALIMENTATION ELECTRIQUE DES POMPES(VOIR PT)	T
6	ASC			ASCENSEUR (NON-UTILE;DEFINI PAR TYPE DE SYST.MEC.)	
7	ASS		OK	ASSECHEUR (AIR COMPRIME)	T
8	BAT			BATTERIE	T
9	BL		OK	BASSE LIMITE(POINT DIGITAL DANS LE CAS DU EXCEL 5000)	F
10	BYP			BY-PASS (VOIR EVIT)	T
11	C		OK	COMMANDE	F
12	CA			COLLECTEUR D'ALIMENTATION(AIR COMPRIME)	T
13	CAL			SIGNAL EQUIVALENT CALCULE EN %	T
14	CAP		OK	CAPACITE	T
15	CHG			CHAUDIERE AU GAZ (VOIR CHx)	T
16	CHRG		OK	CHARGE(SUR CONTROLEUR DE VITESSE)	T
17	CHV			CHAUDIERE A VAPEUR (VOIR CHx)	T
18	CHx		OK	CHAUDIERE no. x (VAPEUR,GAZ,ETC...)	T
19	CO		OK	DETECTION DE MONOXYDE DE CARBONE	T
20	CP		OK	COMPRESSEUR (AIR COMPRIME)	T
21	CPU		OK	CONTROLEUR (EXCEL OU AUTRE)	T
22	CR		OK	COLLECTEUR DE RETOUR(AIR COMPRIME)	T
23	CXL		OK	ETAT DE LA COMMANDE PAR EXCEL	F
24	DB		OK	DEBIT(DANS LE CAS D'UNE POMPE)	F
25	DBA		OK	DEBIT D'ALIMENTATION (AIR)	T
26	DBR		OK	DEBIT DE RETOUR (AIR)	T
27	DEL			DELESTAGE	T
28	DER		OK	DEROGATION	T
29	DH			DESHUMIDIFICATION	T
30	DL		OK	DELAI	F
31	DLAL		OK	DELAI DE SUPPRESSION D'ALARME	F
32	EAU	EA	OK	EAU ADOUCIE	T
33	EVT	EVIT,BYP	OK	VARIATEUR DE VITESSE EN EVITEMENT (VOIR BYP)	T
34	EXT	EXTR	OK	EXTREME	T
35	FIL		OK	FILTRE ET / OU PREFILTRE	T
36	FIN		OK	FINAL	T
37	FR		OK	DETECTION DE FREON	T
38	GEL		OK	PROTECTION DE GEL ET/OU PRESSION	T
39	GLY		OK	GLYCOL	T
40	GVP			GENERATEUR DE VAPEUR (VOIR CHx)	T
41	HA		OK	HUMIDITE D'ALIMENTATION	T
42	HL		OK	HAUTE LIMITE(POINT DIGITAL DANS LE CAS DU EXCEL 5000)	F
43	HOR		OK	HORAIRE (POINTS EXCEL 5000 SEULEMENT)	T
44	HR		OK	HUMIDITE DE RETOUR	T
45	HUI		OK	HUILE	T
46	INOC		OK	INOCCUPE	T
47	INT		OK	INTERRUPTEUR	T
48	MAX		OK	MAXIMUM	T
49	MIN		OK	MINIMUM	T
50	MOD		OK	MODE	T
51	N	NIV	OK	NIVEAU	T

	D-5200	SYNONYMES	XBS	DESCRIPTION (CECI N'EST PAS LA LISTE DES DESCRIPTEURS)	CHAMP
52	NOR			NORMAL	T
53	OCC		OK	OCCUPE	T
54	OS			OSMOSE	T
55	PA		OK	PRESSION STAT.ALIMENTATION	T
56	PA1/3		OK	PRESSION STAT.ALIMENTATION AU 1/3	T
57	PA2/3		OK	PRESSION STAT.ALIMENTATION AU 2/3	T
58	PAN		OK	PANNEAU (DE CONTROLE)	T
59	PC		OK	POINT DE CONSIGNE CALCULE OU FIXE (PSEUDO ANAL.)	F
60	PCH		OK	PRECHAUFFAGE	T
61	PD			PRESSION DIFFERENTIELLE	T
62	PDEP		OK	POSITION DE DEPART	T
63	PDYNA		OK	PRESSION DYNAMIQUE ALIMENT.(STATION DE MESURE)	T
64	PDYNR		OK	PRESSION DYNAMIQUE RETOUR (STATION DE MESURE)	T
65	PERM		OK	PERMISSION DE MARCHE	F
66	PR		OK	PRESSION DE RETOUR,DE SUCCION	T
67	PRX		OK	PRESSION DE RETOUR EXTREME	T
68	PTEN	PT	OK	PERTE DE TENSION (VOIR AP)	F
69	Pxx		OK	POMPE no. xx	T
70	RES		OK	RESERVOIR	T
71	RETB	RESET,RST	OK	RETABLISSEMENT	T
72	RP		OK	RAPPEL	T
73	RSx		OK	RAPPEL DE SECOUR no. x (x=1=MARCHE,2=ARRET)	T
74	SC		OK	SERPENTIN DE CHAUFFAGE(STAGE FIXE)	T
75	SCR		OK	SERPENTIN DE CHAUFFAGE(STAGE MODULANT)	T
76	SCSR		OK	SIGNAL COMMUN VERS LES SERPENTINS DE CHAUF. & REFR.	T
77	SEL			SELECTEUR	T
78	SL		OK	SEUIL(PT.DECLENCHEUR OU REFER. POUR PC CALCULE)	F
79	TA		OK	TEMPERATURE D'ALIMENTATION	T
80	TEXT		OK	TEMPERATURE EXTERIEURE	T
81	TM		OK	TEMPERATURE DE MELANGE	T
82	TMA		OK	TEMPS DE MARCHE	T
83	TO		OK	TOUR D'EAU	T
84	TP		OK	TEMPERATURE DE PIECE	T
85	TR		OK	TEMPERATURE DE RETOUR	T
86	URG		OK	URGENCE	T
87	VA		OK	VENTILATEUR D'ALIMENTATION	T
88	VAF		OK	VENTILATEUR AIR FRAIS	T
89	VAFR		OK	VOLET D'AIR FRAIS(AIR NEUF)	T
90	VAP		OK	VAPEUR	T
91	VCE	VICE		VICE DE FONCTIONNEMENT (VOIR AL)	T
92	VCH		OK	VANNE DE CHAUFFAGE	T
93	VE		OK	VENTILATEUR D'EVACUATION	T
94	VHU		OK	VANNE D'HUMIDIFICATION	T
95	VIT		OK	LECTURE DE VITESSE DU VARIATEUR EN %	T
96	VM		OK	VOLET DE MELANGE	T
97	VORTA		OK	AUBE D'ALIMENTATION (VORTEX)	T
98	VORTE		OK	AUBE D 'EVACUATION (VORTEX)	T
99	VORTR		OK	AUBE DE RETOUR (VORTEX)	T
100	VP		OK	VENTILATEUR DE PRESSURISATION	T
101	VPCH		OK	VANNE DE PRECHAUFFAGE	T
102	VR		OK	VENTILATEUR DE RETOUR	T
103	VREC		OK	VANNE DE RECUPERATION	T
104	VRET		OK	VOLET DE RETOUR(AUTRE QUE MELANGE)	T
105	VRF		OK	VANNE DE REFROIDISSEMENT	T
106	VT		OK	VENTILATEUR DE TRANSFERT	T
107	VTRA		OK	VOLET DE TRANSFERT	T
108	VU		OK	VENTILATEUR D'UNITE(LIEBERT OU AUTRE)	T

TYPE DE POINT (MAXIMUM 5 CARACTERES)