



**_bouthillette
parizeau**

systèmes évolués
de bâtiments

**AGENCE SPATIALE CANADIENNE
Ventilation du local 2B-100**

Devis – Mécanique

2022-03-18
Projet : 2020-134-1006

AGENCE SPATIALE CANADIENNE

6767, ROUTE DE L'AÉROPORT

SAINT-HUBERT (QUÉBEC)

J3Y 8Y9

VENTILATION DU LOCAL 2B-100

DIVISIONS 20, 21, 22, 23 ET 25

Contrôle

**Pour soumissions
le 18 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

DIVISION 22 – PLOMBERIE :

- 22 05 00 PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 22 13 19 TUYAUTERIE DE DRAINAGE
- 22 15 00 RÉSEAUX D'AIR COMPRIMÉ POUR USAGE GÉNÉRAL

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 05 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 13 EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES MOTEURS D'APPAREILS DE CVCA
- 23 05 17 SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 23 05 19.01 THERMOMÈTRES ET MANOMÈTRES POUR TUYAUTERIES
- 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 14 CALORIFUGES POUR APPAREILS ET ÉLÉMENTS CONNEXES
- 23 07 15 CALORIFUGES POUR TUYAUTERIES



- 23 21 13 RÉSEAUX HYDRONIQUES – TUYAUTERIE, ROBINETTERIE ET RACCORDS CONNEXES
- 23 21 14 ACCESSOIRES POUR RÉSEAUX HYDRONIQUES
- 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 34 00 VENTILATEURS POUR INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 37 13 DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES
- 23 37 20 PERSIENNES, PRISES D'AIR ET AUTRES ÉVÉNEMENTS
- 23 44 00 FILTRES À AIR DE CVCA
- 23 73 00.13 TRAITEMENT DE L'AIR – ENSEMBLES DE BLOCS AUTONOMES
- 23 73 12 SERPENTINS

DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE :

- 25 05 01 SGE – PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 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 GESTION DES DÉCHETS
- 1.17 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS
- 1.18 DESSINS D'ÉRECTION
- 1.19 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION
- 1.20 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES
- 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 MANCHONS
- 1.30 NOUVELLES OUVERTURES, PERCEMENTS DES MURS, PLANCHERS, POUTRES ET COLONNES
- 1.31 SURVEILLANT
- 1.32 INSPECTIONS
- 1.33 ÉPREUVES
- 1.34 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"
- 1.35 ESSAIS FINAUX
- 1.36 ÉQUILIBRAGE ET FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT
- 1.37 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE
- 1.38 GARANTIE
- 1.39 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE
- 1.40 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION
- 1.41 SERVICES TEMPORAIRES
- 1.42 TRAVAUX DE RÉNOVATION
- 1.43 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE
- 1.44 ATTESTATION DE CONFORMITÉ
- 1.45 PROPRIÉTÉ DES SYSTÈMES
- 1.46 NETTOYAGE



- 1.47 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ
- 1.48 ESCORTE DE SÉCURITÉ
- 1.49 VENTILATION DES COÛTS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

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.

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.

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 (5) 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 (15) jours ouvrables suivant la signature du contrat. Elles doivent être accompagnées des documents suivants :
 - .1 Soumissions originelles 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, poids, encombrement, caractéristiques techniques, disponibilité des pièces, entretien, délais de livraison, existence d'appareils en service et éprouvés, impact sur les autres spécialités.
- .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.
- .4 Toute demande de substitution sera rejetée si elle devait entraver ou retarder le programme d'exécution des travaux.



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 Fournir et installer tous les matériaux et les appareils décrits dans ce devis et/ou indiqués sur les dessins, que l'expression "fournir et installer" soit utilisée ou non. Voir aussi l'article "MÉNUS 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 Planifier et exécuter les travaux en dérangeant ou en perturbant le moins possible l'exploitation normale des lieux.
- .2 Lors de l'adjudication du contrat, présenter un calendrier des travaux sous forme de graphiques à barres, précisant les étapes prévues d'avancement des travaux, jusqu'à l'achèvement. Une fois ce calendrier revu et approuvé, prendre les mesures nécessaires pour terminer les travaux dans les délais prévus. Ne pas modifier le calendrier des travaux sans en prévenir l'Ingénieur et le Propriétaire.

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.



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 GESTION DES DÉCHETS

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

1.17 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS

- .1 Avant la fabrication de tout appareil, soumettre pour vérification, une copie en format PDF envoyée par courrier électronique. Chaque dessin ou fiche technique sera présenté dans un fichier PDF distinct. Le nom du fichier PDF devra inclure le numéro de la section, le numéro de l'article, ainsi que le titre de l'article de devis (exemple : 00_00_00_0.00_Equipement XYZ.pdf).



- .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 Les dessins pour des articles ou des matériaux non catalogués devront être faits spécialement pour ce projet.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 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.
- .9 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.
- .10 Les dessins doivent être en français.

1.18 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.
 - .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.



- .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 manchons, 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 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 (2) 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 manchons, de la localisation de ses appareils, tuyauteries et conduits, que les dessins 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 manchons, 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 tunnels, les puits, les stationnements, 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, 22, 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" et "maquette 3D Revit", selon le format utilisé pour effectuer la coordination) dans chaque manuel et deux (2) copies papier des dessins tels qu'exécutés doivent être remis au Propriétaire, sans frais, par chaque section.

1.19 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.

1.20 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.

1.21 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 Chaque section doit fournir au Propriétaire, quatre (4) exemplaires des manuels concernant les instructions détaillées pour le fonctionnement, l'entretien de tout l'équipement et les appareils compris dans son contrat. Fournir préalablement un média USB pour vérification des manuels par l'Ingénieur. Une copie numérisée complète et vérifiée en format PDF doit être transmise au Client.
- .2 Les manuels doivent contenir :
 - .1 Une liste et une illustration des pièces constituant tous les appareils : ventilateurs, filtres, contrôles, panneaux d'alarme, appareils d'éclairage, postes de transformation, alarme-incendie, etc.
 - .2 Une copie des dessins d'atelier approuvés et tels qu'exécutés.
 - .3 Les instructions publiées par les fabricants pour la lubrification avec caractéristiques des huiles et des graisses à utiliser et la fréquence de lubrification.
 - .4 Un diagramme indiquant les numéros d'identification de chaque robinet, la position en fonctionnement normal, l'emplacement et le sens de l'écoulement pour chacun des systèmes de tuyauterie.



- .5 Préparer un glossaire proprement relié et donnant le numéro, l'endroit et la fonction de chaque robinet. Ce glossaire doit contenir un chapitre séparé pour tous les robinets d'urgence et les robinets principaux. Le code de numérotation doit être approuvé.
 - .6 Un schéma des contrôles avec texte explicatif.
 - .7 Liste d'identification des accès aux volets coupe-feu et points de contrôle dans les murs et plafonds.
 - .8 Liste des légendes de la tuyauterie et du code d'identification de la tuyauterie et des systèmes de ventilation.
 - .9 Liste des données d'équilibrage final des systèmes, telle qu'approuvée.
 - .10 Liste des différents sous-traitants avec nom, adresse et téléphone.
 - .11 Liste des Représentants et/ou fabricants de l'équipement installé avec nom, adresse et téléphone.
 - .12 Ces instructions doivent contenir tous les graphiques, les courbes, les capacités et autres données fournies par les manufacturiers concernant le fonctionnement et les détails de tout l'équipement de mécanique et d'électricité installé dans l'édifice.
 - .13 Les graphiques des ventilateurs doivent indiquer clairement les points de fonctionnement spécifiés et la puissance en HP requise. Ces graphiques doivent indiquer également le numéro de série, le modèle des ventilateurs et la vitesse de régime.
- .3 Le tout doit être rédigé en français.
 - .4 Diviser chaque manuel en sections par une feuille vierge avec voyants de couleur portant l'identification nécessaire. Exemple : "VENTILATEUR DU SYSTÈME CENTRAL". Au début du manuel, insérer une table des matières avec titre de chaque section et identification du voyant correspondant.
 - .5 Chaque manuel recouvert d'un carton noir, permettant la reliure des feuilles mobiles avec feuillets, de format 215 mm x 275 mm (8" x 11").
 - .6 Soumettre une copie en format PDF à l'Ingénieur pour commentaires et ensuite livrer trois (3) copies papier des manuels au Propriétaire et une à l'Ingénieur.
 - .7 Ces manuels doivent être soumis avant les essais finaux. 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 ($\frac{1}{2}$ ") 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 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 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'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 et de structure pour éviter toute interférence, sinon la section concernée sera tenue de déplacer le tuyau ou le conduit à ses frais.
- .8 Lorsqu'un tuyau non isolé traverse un mur ou un plancher de béton coulé, après l'installation du tuyau, installer de l'isolant rigide sur le tuyau avant la coulée, de sorte que le béton ne vienne pas en contact avec le tuyau.

1.25 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

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

1.26 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS

- .1 Installer les appareils de façon à ce 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 Selon les matériaux prescrits aux devis, prolonger les canalisations de drainage d'équipements aux drains.
 - .8 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.

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, ces produits peuvent être utilisés comme couche de base et pour peindre la partie coupée ou perforée d'appareils, d'équipements ou supports galvanisés, Sierra Performance S30 Griptec de Rust-Oleum ou en aérosol Sierra Performance S71.
- .3 Appliquer une couche de mordant à métal et une couche de peinture supplémentaire de couleur noire sur les joints de soudure de la tuyauterie d'acier noir non isolée.
- .4 Sur les tuyaux calorifugés, appliquer une couche de mordant à métal sur les joints de soudure de la tuyauterie d'acier noir.
- .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 MANCHONS

- .1 À moins d'indications contraires, tous les frais directs et indirects de la fourniture et de l'installation des manchons sont à la charge de la section concernée.
- .2 Se référer aux prescriptions des sections concernées des devis de mécanique et d'électricité.

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

- .1 Généralités :
 - .1 À moins d'indications contraires, toutes les ouvertures nécessaires à la tuyauterie et aux conduits de ventilation et d'électricité sous forme de percements à effectuer sont à la charge de l'Entrepreneur général, incluant tous les frais directs et indirects, tels que le repérage et le marquage.
 - .2 L'Entrepreneur général 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 et l'Ingénieur en structure avant d'être percées.
 - .4 Les ouvertures doivent être de dimensions suffisantes pour la pose des manchons et de l'isolant thermique et acoustique.
 - .5 Tout percement dans la structure doit être autorisé par l'Ingénieur en structure.
 - .6 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.
 - .7 Dans le béton, percer les trous au moyen d'une foreuse rotative à eau ou tout autre appareil accepté par l'Ingénieur en structure.
 - .8 Dans le pontage d'acier, percer et renforcer les ouvertures, selon les directives de l'Ingénieur en structure.
 - .9 Il n'est pas permis de percer les abaques et les bandes de colonnes sans une permission spéciale de l'Ingénieur en structure qui décidera de la procédure à suivre.



- .10 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. Tout l'acier d'armature additionnel et tous les travaux connexes supplémentaires sont également à la charge de l'Entrepreneur général.
- .11 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, sous les instructions de l'Ingénieur en structure.
 - .2 Toutes les nouvelles ouvertures de plus de 150 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 Obturation des ouvertures par l'Entrepreneur général.
 - .2 Toutes les nouvelles ouvertures de 150 mm (6") et moins sont à la charge de la section concernée, sous les instructions de l'Ingénieur en structure.
 - .3 Toutes les nouvelles ouvertures de plus de 150 mm (6") doivent être effectuées par l'Entrepreneur général, aux frais de ce dernier, sous les directives de l'Ingénieur en structure et de l'Architecte.
- .4 Ouvertures à percer dans les murs de fondation et de puisard :
 - .1 Par l'Entrepreneur général, sous les directives de l'Ingénieur en structure.
- .5 Poutres et colonnes de béton :
 - .1 Les nouveaux percements dans les poutres et les colonnes de béton sont défendus.
- .6 Poutres et colonnes d'acier :
 - .1 Les nouveaux percements dans les poutres et les colonnes d'acier sont défendus.
- .7 Pontage d'acier :
 - .1 Toutes les nouvelles ouvertures requises à travers les pontages d'acier et les renforcements requis à ces pontages doivent être effectuées par l'Entrepreneur général. Chaque section doit cependant localiser et donner les dimensions de ces ouvertures, le poids des composantes et des équipements, d'une façon acceptable par l'Entrepreneur général et l'Ingénieur en structure.



- .8 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 encastrer aucune tuyauterie, conduit, 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 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 Pour les joints avec matage ("caulking"), il n'est pas permis de réparer les fissures avec d'autres matériaux.
 - .20 Fournir deux (2) 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 (2) copies certifiées des rapports sur les essais en usine à l'Ingénieur.

1.34 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"

- .1 Se référer aux conditions générales et générales complémentaires du Client pour la définition des termes : réception "anticipée", "avec réserve" et "sans réserve".

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 (15) 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 ÉQUILIBRAGE ET FONCTIONNEMENT DE L'ÉQUIPEMENT

- .1 Généralités :
 - .1 Les tests de vibrations sont requis pour s'assurer que :
 - .1 L'équipement fonctionne à l'intérieur des niveaux acceptables de vibrations.
 - .2 Que les vibrations ou les bruits ne sont pas transmis à la structure de l'édifice.
 - .2 L'entreprise chargée des travaux de chaque section concernée doit avoir recours aux services d'une firme spécialisée en analyse de vibrations pour effectuer les vérifications et les travaux demandés dans le présent article.
 - .3 Avant de procéder à tout travail, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer les analyses. Soumettre les qualifications de cette firme, ainsi que la méthodologie qui sera utilisée pour effectuer le travail.



- .4 Le travail doit être effectué par un Ingénieur ou un technologue qualifié.
 - .5 Fournir la liste du personnel qui sera affecté au projet, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés pour effectuer les analyses.
- .2 Analyses :
- .1 Tous les ventilateurs ayant un moteur de 1 HP et plus doivent être analysés.
 - .2 Tous les systèmes modulés par un contrôleur de vitesse à fréquence variable doivent être analysés sur toute la gamme des fréquences de fonctionnement.
 - .3 Les standards ANSI S3.29 et ISO 2631-2 doivent être utilisés pour le confort des occupants.
 - .4 Si les valeurs acceptables de vibrations ne sont pas disponibles du fabricant de l'équipement, utiliser les valeurs RMS (IRD 1988).
 - .5 Se référer aussi au chapitre "Sound and Vibrations Control" de l'ASHRAE.
 - .6 Critères minimums à rencontrer :
 - .1 Le paramètre d'amplitude est la vitesse (mm/sec.). La gamme de fréquences à utiliser doit couvrir 600 cycles/min. (CPM) (10 Hz) à 600 000 cycles/min. (10 000 Hz).
 - .1 Valeur globale (non filtrée) pour toute la bande de fréquences de l'appareil : vitesse maximale de vibrations de 4 mm/sec.
 - .2 Valeur filtrée (par bandes de fréquences) : vitesse maximale de pointe de 2 mm/sec.
- .3 Procédure générale :
- .1 Généralités :
 - .1 Toutes les analyses doivent être effectuées uniquement lorsque le système est ajusté, balancé et qu'il fonctionne selon les exigences du design. Les analyses peuvent être effectuées pendant la période de rodage.
 - .2 Fournir un échéancier coordonné avec les interventions de l'Entrepreneur général et les activités du Propriétaire pour les tests de chaque équipement.
 - .3 Pendant l'exécution des travaux, préparer et présenter à l'Entrepreneur général et à l'Ingénieur des rapports préliminaires aux fins de discussions des tests effectués.
 - .2 Faire une vérification visuelle de tous les équipements afin de déceler toute erreur d'installation évidente pouvant être corrigée sur-le-champ.
 - .3 S'assurer de la liberté de mouvement des isolateurs de vibrations et qu'il n'y a pas de court-circuit par quelque obstruction que ce soit entre l'équipement ou la base anti-vibrations de l'équipement et la structure du bâtiment.
 - .4 Faire fonctionner l'équipement et vérifier de façon auditive tout mauvais fonctionnement apparent.



- .5 Vérifier les roulements avec un stéthoscope. Les roulements défectueux doivent être remplacés immédiatement de façon à éviter d'endommager l'arbre ou toute autre composante.
 - .6 Ajuster et balancer l'équipement et le système de façon à ce que les essais de vibrations de l'équipement s'effectuent aux conditions de fonctionnement.
 - .7 Effectuer les tests de vibrations.
- .4 Procédure d'essais de vibrations :
- .1 Les étapes qui suivent doivent être suivies pour s'assurer que les essais sont adéquats.
 - .2 Déterminer la vitesse de fonctionnement de l'équipement. À l'aide d'un tachymètre ou d'un stroboscope, mesurer la vitesse de rotation de l'équipement entraîné, ainsi que celle du moteur.
 - .3 Déterminer et indiquer dans le rapport le critère acceptable.
 - .4 S'assurer de la liberté de mouvement des isolateurs de vibrations.
 - .5 Faire fonctionner l'équipement et effectuer une vérification visuelle et auditive afin de détecter tout mauvais fonctionnement apparent. Vérifier les roulements à l'aide d'un stéthoscope. Les roulements défectueux, mal alignés et tout mauvais fonctionnement doivent être corrigés avant de poursuivre l'essai. Si les corrections ne sont pas effectuées, l'équipement sera considéré inacceptable.
 - .6 Mesurer et enregistrer les vibrations aux roulements des composantes entraînées, ainsi qu'aux moteurs dans les directions horizontale, verticale et si possible axiale. Il doit y avoir au moins une mesure axiale pour chaque équipement rotatif.
 - .7 Effectuer une lecture en "Spike Energy" pour chaque moteur afin d'en déterminer l'état.
 - .8 Effectuer une analyse par rapport au temps sur chaque moteur afin de déceler la probabilité d'une faute électrique.
 - .9 Analyser les résultats et déterminer les causes probables des vibrations.
 - .10 Procéder aux correctifs requis pour un fonctionnement à l'intérieur des normes acceptables.
 - .11 Effectuer une nouvelle analyse afin de démontrer que l'équipement fonctionne à l'intérieur des normes acceptables.
- .5 Rapports d'analyses :
- .1 Soumettre trois (3) exemplaires de la version finale du rapport.
 - .2 Le rapport devra contenir, entre autres, les informations suivantes :
 - .1 Pour chaque système analysé, un schéma identifiant les points de mesure.
 - .2 Les courbes de vibrations générées par l'analyseur en y indiquant la date, la plage de mesure, le multiplicateur, le filtre utilisé, l'identification de l'équipement analysé, ainsi que le point de mesure.
 - .3 Un tableau présentant les mesures de vitesse en po/sec., ainsi qu'en "Spike Energy" pour chacun des points de lecture des équipements.



- .4 Les conclusions des données recueillies par rapport aux critères de vibrations, ainsi que les causes probables de ces vibrations.
- .5 Une description des correctifs apportés à chaque équipement.
- .6 Entreprises acceptées :
 - .1 Hydraulique R&O Services Inc.
 - .2 Paul Gilles Vibrations
 - .3 Services Techniques Vibal Enr.
 - .4 Vibra K Consultants
 - .5 Vibro Mec JPB

1.37 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 finaux 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.

1.38 GARANTIE

- .1 Chaque section garantit son travail pour une période d'un (1) an après la réception "avec réserve" de l'ouvrage par le Propriétaire. Elle est tenue de réparer ou remplacer, à ses frais, toute défectuosité qui deviendrait apparente durant cette période, et cela, dans les 48 h après en avoir été formellement avisée.
- .2 Les fabricants doivent offrir une garantie d'un (1) an lors de la mise en marche ou de dix-huit (18) mois à partir de la date de livraison sur le chantier, selon le cas. La garantie doit inclure le coût des matériaux et de la main-d'œuvre, ainsi que le remplacement des pièces défectueuses et/ou défaut de fabrication. Dans le cas des refroidisseurs, une garantie de cinq (5) ans s'applique si la charge de réfrigérant est contaminée suite au brûlement du moteur du compresseur.
- .3 La garantie s'étend sur une période plus grande qu'un (1) an (garanties prolongée et/ou spéciale), aux endroits mentionnés aux devis respectifs.
- .4 Cette garantie est entièrement indépendante de l'article du Code civil concernant la garantie quinquennale.



1.39 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.

1.40 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, ainsi que la fourniture de l'énergie requise pour l'opération de l'équipement durant la période de construction, sont à la charge du Propriétaire.

1.41 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 la réception "avec réserve".

1.42 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 importants doivent être effectuées en dehors des heures d'occupation du bâtiment. Exemple : électricité, eau, etc.

.2 Démolition :

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

.3 Locaux occupés :

- .1 Les travaux étant effectués durant l'occupation des locaux du bâtiment, en conséquence, les travaux doivent être effectués par étape dans les locaux désignés par le Propriétaire.
- .2 Procéder aux travaux, après entente préalable avec le Propriétaire, et établir avec celui-ci une cédule des travaux acceptables.
- .3 Avant d'entreprendre des travaux dans un secteur donné, bien s'assurer de la disponibilité de tous les matériaux, tous les outils et de toute la main-d'œuvre nécessaires pour exécuter les travaux sans interruption.
- .4 Se conformer aux directives du Propriétaire quant à l'acheminement au chantier de son personnel et des matériaux.
- .5 Le Propriétaire indiquera quel escalier peut être emprunté et à l'intérieur de quelles limites il est permis de circuler dans les corridors actuels.
- .6 Prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger adéquatement les installations existantes dans ces secteurs.
- .7 En aucun temps, ne nuire à la circulation et au bon fonctionnement des services de l'édifice et respecter toutes les directives du Propriétaire.

.4 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.



- .5 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.
- .6 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.

1.43 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.
- .2 Obtenir du Propriétaire, les reçus pour chacun des articles mentionnés ci-haut et les remettre à l'Ingénieur.



1.44 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 "avec réserve" de l'ouvrage.
- .3 Faire signer cette formule par un administrateur de la compagnie et y apposer le sceau de celle-ci.

1.45 PROPreté 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. Dans le cas contraire, un nettoyage des conduits et une analyse de prélèvements pourront être exigés aux frais de l'Entrepreneur, et ce, pour assurer que le taux de poussières n'excède pas 0.75 mg/100 cm² afin de respecter la norme NADCA-ACR.
- .2 Propreté des conduits :
 - .1 Voir la section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.46 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 email-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.

1.47 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux seront soumis à des contrôles de sécurité. Obtenir les autorisations requises, selon les exigences, pour toutes les personnes qui doivent se présenter sur les lieux des travaux.



- .2 Les membres du personnel seront contrôlés tous les jours au début de la période de travail, et on leur remettra un laissez-passer qu'ils devront porter sur eux en tout temps et remettre à la fin de la période de travail, après le contrôle de sécurité.

1.48 ESCORTE DE SÉCURITÉ

- .1 Tous les membres du personnel affectés aux présents travaux doivent être accompagnés d'un agent de sécurité lorsqu'ils effectuent des travaux dans des zones interdites au public pendant les heures normales de travail. Ils doivent être escortés dans tous les secteurs pendant les heures d'inoccupation.
- .2 Soumettre toute demande d'escorte au moins quatorze (14) jours à l'avance. Dans le cas des demandes soumises dans les délais prescrits, le coût de l'escorte sera payé par le Représentant du Propriétaire. Dans le cas des demandes tardives, le coût sera imputé à l'Entrepreneur.
- .3 Toute demande d'escorte peut être annulée sans frais si l'avis est donné au moins [quatre (4)] heures avant le moment prévu. Si l'avis d'annulation est reçu trop tard, le coût de l'escorte sera imputé à l'Entrepreneur.

1.49 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.
- .2 Lors qu'applicable, inclure les lignes suivantes, ainsi que les montants s'y rattachant, aux décomptes mensuels de chacun des Entrepreneurs spécialisés :
 - .1 Mobilisation.
 - .2 Assurances et cautionnement.
 - .3 Dessins d'érection.
 - .4 Une ligne par activité par secteur, étage ou phase.
 - .5 Essais et épreuves.
 - .6 Rapports de balancement préliminaires (aéroulque et hydraulique).
 - .7 Rapport de balancement final.
 - .8 Aligment des équipements (pompes, ventilateurs, etc.).
 - .9 Mise en marche des équipements.
 - .10 Mise en service des systèmes.
 - .11 Rapport de conformité des mesures parasismiques.
 - .12 Démobilisation.
 - .13 Manuel d'instructions et d'entretien.
 - .14 Formations.
 - .15 Plans "tels qu'annotés par l'Entrepreneur".



Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

.1 Sans objet.



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
8580, avenue de l'Esplanade, bureau 200
Montréal (Québec)
H2P 2R8

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 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX
- 1.9 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.10 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUTERIE HORS-SOL 1210 KPA ET MOINS
- 2.3 JOINTS DIÉLECTRIQUES
- 2.4 MESURES PARASISMIQUES
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 TUYAUTERIE HORS-SOL
- 3.3 PENTE
- 3.4 SUPPORTS
- 3.5 ANCRAGES



3.6 ÉPREUVES

3.7 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 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .4 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .5 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .6 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

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 Buttwelding 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 B64 Series-11 – Backflow Preventers and Vacuum Breakers.
 - .2 CSA B131.9-1978 – Gray Iron and Ductile Iron Fittings, 2 Inches Through 48 Inches for Water and Other Liquids.
 - .3 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-14 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems, 2013 Edition.
 - .4 NFPA-20 – Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection, 2013 Edition.
 - .5 NFPA-25 – Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems. 2014 Edition.
 - .6 NFPA-291 – Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants, 2016 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 Le démantèlement et l'installation de nouveaux gicleurs automatiques, incluant toute la tuyauterie et les accessoires requis.



- .2 La réalisation des essais du système de protection incendie et que les rapports d'essais.
 - .3 Les relevés nécessaires afin de réaliser les calculs hydrauliques.
 - .4 Les calculs hydrauliques.
 - .5 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais.
 - .6 Les dessins d'installation.
- .2 Travaux exclus :
- .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Le système temporaire de protection incendie durant la construction.
 - .2 Le système de détection et de surveillance incendie.

1.5 NORMES

- .1 Exécuter les travaux, conformément aux normes et aux règlements suivants :
 - .1 Code de Construction du Québec (2015).
 - .2 Normes de la National Fire Protection Association, dernière édition.

1.6 AUTORITÉS AYANT JURIDICTION

- .1 L'autorité ayant juridiction est la 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.

1.8 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX

- .1 Les raccordements de drainage des gicleurs automatiques jusqu'aux entonnoirs prévus à proximité. La fourniture et l'installation des entonnoirs relèvent de la section chargée de l'exécution des travaux de plomberie.

1.9 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats d'inspection des autorités compétentes.



- .2 Les certificats de garantie, voir l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.10 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "PROTECTION INCENDIE". En plus du prix forfaitaire couvrant les travaux indiqués dans le devis et sur les dessins, fournir la liste des prix unitaires demandés dans la formule de soumission.

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS

- .1 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.
- .2 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 10, 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 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 :
 - .1 Pour l'acier : tel que les styles nos 005, 07, 72, 77, 920N, 922 et 009H de Victaulic ou équivalent approuvé.
 - .4 Produit refusé :
 - .1 Les raccordements mécaniques en T doivent être réalisés par deux (2) 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.
- .3 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 JOINTS DIÉLECTRIQUES

- .1 Effectuer les raccordements entre deux (2) 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 (2) métaux, raccordements approuvés UL, union et bride Epcó.

2.4 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.

2.5 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 05 05 :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Allied Tube
 - .2 American Tube and Piping
 - .3 Bull Moose Tube
 - .4 Grinnell
 - .5 Nova Tube
 - .6 Steel of Canada
 - .7 Stelco



- .2 Raccords mécaniques :
 - .1 Anvil
 - .2 Victaulics
 - .3 Tyco
- .3 Raccords filetés :
 - .1 Anvil
 - .2 Central
 - .3 Ward
- .4 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 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.

3.5 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 appropriés.

3.6 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 (2) heures dans toute la tuyauterie une pression hydrostatique de 1400 ou 350 kPa de plus que la pression normale de fonctionnement.
- .3 Fournir un (1) certificat indiquant le résultat des essais pour chaque système.
- .4 L'Entrepreneur fournira la pompe hydraulique, les raccords temporaires et la main-d'œuvre nécessaires à ces essais.
- .5 Régler tous les appareils de façon à ce qu'ils fonctionnent convenablement.

3.7 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
- 1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES
- 3.5 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 matériaux, 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 matériaux 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 et les matériaux 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.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux 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 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 de type droit ordinaire : Viking : Microfast, avec fusible de verre, fini bronze.

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 (2) 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 Central
 - .2 Globe
 - .3 Grinnell
 - .4 Reliable
 - .5 Victaulic
 - .6 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 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Les travaux d'électricité connexes aux travaux faisant l'objet de la présente section doivent être exécutés conformément à la section (26 05 00 – Électricité – Exigences générales concernant les résultats des travaux).

3.5 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 raccordements 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 ÉTENDUE DES TRAVAUX – PLOMBERIE
- 1.3 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX
- 1.4 DOCUMENTS À FOURNIR
- 1.5 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 NETTOYAGE DES SYSTÈMES
- 3.2 PROTECTION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .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 de plomberie et se complètent mutuellement pour former un tout :
 - .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Section 22 13 19 – Tuyauterie de drainage.
 - .3 Section 22 15 00 – Réseaux d'air comprimé pour usage général.
 - .4 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
 - .5 Section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
 - .6 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .7 Section 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
 - .8 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .9 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .10 Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .11 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .12 Section 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
 - .13 Section 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX – PLOMBERIE

- .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 plomberie indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 L'enlèvement de tous les appareils, les tuyauteries et autres accessoires existants qui ne sont pas nécessaires ou qui nuisent à la nouvelle installation et/ou qui doivent être enlevés d'après les règlements municipaux et provinciaux de plomberie.
 - .2 Ouvertures pour instrumentation :
 - .1 Pratiquer dans la tuyauterie ou dans les conduits, les ouvertures nécessaires aux instruments de mesure et aux instruments de contrôles de température, pression, débit, etc., aux endroits requis par la Division 25.



- .2 Installer des puits dans la tuyauterie pour les thermomètres et les lectures de température.
- .3 Spécialités :
 - .1 Le réaménagement du réseau d'air comprimé existant à la suite de l'installation de la nouvelle unité de ventilation, incluant la relocalisation de ses accessoires.
 - .2 Les raccordements spéciaux.
 - .3 Les supports et les éléments d'acier de charpente.
 - .4 Les épreuves.
 - .5 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais concernant cette installation.
 - .6 Les travaux d'acoustique et vibrations décrits à la Division 23 et se rapportant à la présente section.
 - .7 Les travaux d'isolation thermique décrits aux sections 23 07 14 et 23 07 15 et se rapportant à la présente section.
- .4 Mesures parasismiques :
 - .1 Les mesures parasismiques concernant les travaux de plomberie, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.
 - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans le présent appel d'offres.

1.3 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX

- .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, robinets motorisés, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, équipements de lectures et de contrôles, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
- .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
- .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.



- .4 Font partie des travaux de plomberie :
 - .1 Tous les raccordements et tous les points de raccordements de plomberie des divers appareils montrés aux dessins et/ou décrits dans les devis.
 - .2 Ventilation :
 - .1 Tous les raccordements de drainage des unités avec drains jusqu'aux entonnoirs et toute la tuyauterie de drainage et d'évents des entonnoirs. Biseauter à 45° et meuler l'extrémité de la tuyauterie se déversant dans les entonnoirs.
 - .2 Chaque tuyau de drainage mentionné plus haut doit être muni d'un siphon avec bouchon vissé, comme montré au détail du drainage des appareils et des conduits de ventilation.

1.4 DOCUMENTS À FOURNIR

- .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie et de la robinetterie, conformément à la Division 20.
 - .2 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
 - .3 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
 - .4 Les certificats de conformité d'un organisme approuvé pour tous les appareils et les équipements de plomberie.

1.5 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 22 "PLOMBERIE".

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 NETTOYAGE DES SYSTÈMES

- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, les appareils et les systèmes, y compris les tamis et les filtres.

3.2 PROTECTION

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



CERTIFICAT 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 applicables en vigueur.

Raison sociale : _____
Adresse : _____
Numéro de téléphone : _____
Nom du signataire : _____
Signature : _____
Titre du signataire : _____

SCEAU DE LA COMPAGNIE

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 MATÉRIEL
- 2.2 ENDROITS
- 2.3 RACCORDS ET ACCESSOIRES
- 2.4 JOINTS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 PENTES
- 3.3 ESSAIS, ÉPREUVES, ÉQUILIBRAGE ET NETTOYAGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-A53/A53M 12 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
 - .2 ASTM-A88-1931 – Standard Specification for High Test Gray Iron Castings.
 - .3 ASTM-B32-08(2014) – Standard Specification for Solder Metal.
 - .4 ASTM-B88 14 – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
 - .5 ASTM-A105/A105M 14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
 - .6 ASTM-A234/A234M 15 – Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
 - .7 ASTM-A312/A312M – Standard Specification for Seamless, Welded and Heavily Cold Worked Austenitic Stainless Steel Pipes.
 - .8 ASTM-B306-13 – Standard Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
 - .9 ASTM-C76 13a – Standard Specification for Reinforced Concrete Culvert, Storm Drain and Sewer Pipe (Metric).
 - .10 ASTM-C428/C428M-05(2011)e1 – Standard Specification for Asbestos-Cement Non-pressure Sewer Pipe.
 - .11 ASTM-C564-14 – Standard Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.
 - .12 ASTM-D2235-04(2011) – Standard Specification for Solvent Cement for Acrylonitrile-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
 - .13 ASTM-D2564-12 – Standard Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B67-1972(R1996) – Lead Service Pipe, Waste Pipe, Traps, Bends and Accessories.
 - .2 CAN/CSA B70-06 – Cast Iron Soil Pipe, Fittings and Means of Joining.
 - .3 CAN/CSA B125.3-05 – Plumbing Fittings.
 - .4 CSA B181.2-M87 – PVC Drain, Waste, Vent Pipe and Pipe Fittings.
 - .5 CSA B602-16 – Mechanical Couplings for Drain, Waste, and Vent Pipe and Sewer Pipe.
 - .6 CAN/CSA B1800-F06 – Recueil des normes sur les tuyaux thermoplastiques sans pression.



- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .4 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant 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.
- .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 et les matériaux 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, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux 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 MATÉRIEL

- .1 Cuivre L dur :
 - .1 ASTM-B88.

2.2 ENDROITS

- .1 Drainage de l'équipement et des appareils de ventilation :
 - .1 NPS 1 et moins : en cuivre, de type L dur.

2.3 RACCORDS ET ACCESSOIRES

- .1 Drains de l'équipement et des appareils de ventilation :
 - .1 NPS 1 et moins : raccords à souder.
- .2 Pour la tuyauterie faite d'un autre matériau, raccords du même matériau et de même classe que la tuyauterie sur laquelle ils sont utilisés.

2.4 JOINTS

- .1 Cuivre :
 - .1 À moins d'indications contraires, joints soudés à 50% étain et 50% plomb.
- .2 Raccords entre les tuyaux de cuivre et de fonte :
 - .1 Il est permis de raccorder le cuivre à la fonte noire, mais aucun raccord n'est permis entre le cuivre et l'acier galvanisé.

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 22 13 19 :
 - .1 Tuyauterie de drainage et évent :
 - .1 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Mueller
 - .2 Wolverine



Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie et de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Disposition générale de l'ouvrage :
 - .1 La course des tuyaux et la position des appareils sanitaires, des appareils spéciaux, etc., mentionnés au devis ou indiqués sur les dessins, donnent la disposition générale de l'équipement. La présente section doit faire cette installation en conformité avec les règlements sanitaires provinciaux et municipaux et se tenir constamment renseignée sur la disposition architecturale et structurale du bâtiment.
 - .2 Porter une attention spéciale afin d'éviter toute interférence des tuyaux de plomberie avec les autres disciplines.

3.2 PENTES

- .1 Tuyauterie de drainage :
 - .1 La tuyauterie de drainage et d'évents horizontale doit avoir une pente dans la direction de l'écoulement. À moins d'indications contraires, une pente de 2% pour les tuyaux NPS 3 et moins et de 1% pour ceux NPS 4 et plus.

3.3 ESSAIS, ÉPREUVES, ÉQUILIBRAGE ET NETTOYAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Procéder à toutes les épreuves ci-après spécifiées.
 - .2 Toutes les épreuves doivent être effectuées antérieurement, de façon satisfaisante, avant d'être effectuées en présence de l'Ingénieur.
 - .3 Toute 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 l'appareil comme appareil de contrôle, purgeur d'air ou tout équipement qui n'est pas conçu pour être soumis à des pressions correspondantes à celles utilisées pour les épreuves.
 - .4 Durant les épreuves hydrostatiques, s'assurer que la tuyauterie est complètement remplie de liquide et purgée de tout l'air.
 - .5 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
 - .6 Un rapport complet en trois copies de tous les essais et les ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues, doit être transmis pour analyse, commentaires et approbation. Inscire ces résultats sur format 8½" x 11" en inscrivant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.



- .2 Tuyauterie de drainage (essais) :
 - .1 Soumettre la tuyauterie de drainage et d'évents à une épreuve hydrostatique par section de 15 m de hauteur maximum. Remplir entièrement d'eau chaque section jusqu'à une hauteur de 2.1 m au-dessus du branchement latéral le plus élevé de chaque section. Le niveau d'eau doit demeurer stable pour une période de deux heures.

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 TUYAUTERIE 1035 KPA ET MOINS
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 TUYAUTERIE
- 3.2 TUYAUTERIE, ESSAIS, ÉPREUVES
- 3.3 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ
- 3.4 NETTOYAGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .3 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
- .4 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society of Mechanical Engineers (ASME) :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code Section VIII Pressure Vessels :
 - .1 BPVC-VIII B – 2013, BPVC Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 1.
 - .2 BPVC-VIII-2 B – 2013, BPVC Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 2 - Alternative Rules.
 - .3 BPVC-VIII-3 B – 2013, BPVC Section VIII – Rules for Construction of Pressure Vessels Division 3 – Alternative Rules High Press Vessels.
 - .2 ASME B16.5-2013 – Pipe Flanges and Flanged Fittings.
 - .3 ASME B16.11-2011 – Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded.
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM) :
 - .1 ASTM-A53/A53M-12 – Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated Welded and Seamless.
 - .2 ASTM-A105/A105M-14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for Piping Applications.
 - .3 ASTM-A181/A181M-14 – Standard Specification for Carbon Steel Forgings for General Purpose Piping.
 - .4 ASTM-A234/A234M-15 – Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
 - .5 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 psi Tensile Strength.
 - .6 ASTM-B88-14 – Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
- .3 Canadian Standards Association (CSA):
 - .1 CSA B51-F14 – Code des chaudières et des appareils et tuyauteries sous pression.
- .4 Santé Canada – Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).



1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 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 et les matériaux 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, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux 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 Installer, comme indiqué aux dessins, les réseaux d'alimentation d'air comprimé.
- .2 Voir schéma et détails sur les dessins.

2.2 TUYAUTERIE 1035 KPA ET MOINS

- .1 Tuyauterie :
 - .1 En cuivre, NPS 2½ et moins, de type L dur, ASTM-B88.
 - .2 Joints :
 - .1 Cuivre :
 - .1 Soudés à l'étain-plomb 50/50.
 - .3 Brides :
 - .1 Cuivre :
 - .1 "Slip-on" 125 lb, ASTM-A182 FCU, "flat face", en bronze forgé "wrot".
 - .4 Branchements :
 - .1 Cuivre :
 - .1 Tés forgés "wrot" Emco, soudés 95% étain, 5% antimoine.
- .2 Robinetterie :
 - .1 Robinets à tournant sphérique :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en laiton, joints vissés, siège EPDM, arrêt de mémoire, Crane no F9202.

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 22 15 00 :
 - .1 Tuyauterie d'air comprimé :
 - .1 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Anaconda America Brass Co.
 - .2 Anvil
 - .3 Noranda Copper Brass Ltd
 - .2 Accessoires de tuyauterie :
 - .1 Garnitures pour brides :
 - .1 Albion
 - .2 Garlock
 - .3 John Crane
 - .2 Raccords de cuivre :
 - .1 Anvil
 - .2 Emco
 - .3 Mueller
 - .3 Robinetterie :
 - .1 Robinets :
 - .1 Anvil
 - .2 Crane
 - .3 Kitz Corp.
 - .4 Milwaukee
 - .5 Newman Hattersley

Partie 3 Exécution

3.1 TUYAUTERIE

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.
- .2 Bien supporter toute la tuyauterie de façon à éviter toute courbure, l'installer à angle droit, aux endroits requis.
- .3 Au bas de chaque tuyauterie verticale, installer des tubulures d'égouttage avec purgeur.
- .4 Ne pas installer la tuyauterie sur des surfaces froides. Lorsqu'elle est près des gaines de ventilation ou tuyaux isolés, elle ne doit pas être recouverte par le calorifuge.

3.2 TUYAUTERIE, ESSAIS, ÉPREUVES

- .1 Vérifier pendant au moins deux heures à 860 kPa toute la tuyauterie principale d'air comprimé.



3.3 CANALISATIONS D'AIR COMPRIMÉ

- .1 Installer des robinets d'arrêt aux sorties, sur les canalisations de dérivation principales et aux autres endroits indiqués.
- .2 Installer des raccords à accouplement rapide et des manomètres sur les tuyaux de descente.
- .3 Installer des raccords-unions afin de permettre l'enlèvement ou le remplacement du matériel et des appareils.
- .4 Installer des tés plutôt que des coudes aux endroits où la tuyauterie change de direction et obturer les extrémités en attente des tés.
- .5 Donner à la tuyauterie une pente d'au moins 1%.
- .6 Installer un purgeur d'air comprimé et un tuyau d'équilibrage de pression aux points de collecte d'eau condensée, ainsi qu'un tuyau d'évacuation relié à l'avaloir au sol le plus rapproché.
- .7 Piquer les canalisations de branchement sur la partie supérieure de la canalisation principale.
- .8 Installer un purgeur d'air comprimé au bas des colonnes montantes et aux points bas de la canalisation principale, et les relier par un tuyau à l'avaloir de sol le plus rapproché. La distance entre les points d'évacuation ne doit en aucun cas excéder 30 m.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyage de la tuyauterie : injecter de l'air à l'intérieur de la tuyauterie afin de la nettoyer parfaitement et de la débarrasser de l'huile et des matières étrangères.
- .2 S'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes.
- .3 Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.
- .4 Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, éliminer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

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
- 3.7 ANALYSES EN LABORATOIRE



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 Laboratoire d'essai : fournir le nom et l'adresse du laboratoire d'essai dont les services ont été retenus dans le cadre des présents travaux.
 - .1 Soumettre le rapport d'analyse des particules prélevées, lequel doit comprendre les données ci-après :
 - .1 Endroit où les particules ont été prélevées.
 - .2 Types de particules.
 - .3 Dimensions des particules.
 - .4 Pourcentage de concentration de chaque type de particules dans chaque échantillon.
- .5 Enregistrement EPA : fournir un document certifiant que l'agent antimicrobien qu'on se propose d'utiliser est enregistré EPA.
- .6 Soumettre un document prouvant que les matières dangereuses ou toxiques extraites du réseau ont été acheminées vers une installation recevant des déchets contaminés, conformément aux prescriptions énoncées au paragraphe "Gestion des déchets", à l'article "NETTOYAGE" de la partie 3.

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 Repérage des points d'échantillonnage avec indication du type d'analyse effectuée dans le cas de chaque échantillon.
 - .6 Identification de chaque échantillon prélevé.
 - .7 Commentaires et photographies de chaque point d'échantillonnage et de toute autre caractéristique des systèmes observés.
 - .8 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.
 - .9 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 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.
 - .1 Entreprises acceptées :
 - .1 BioVac System
 - .2 Désinfectair
 - .3 Environ/Air
 - .4 Groupe Danco
 - .5 Hydraulique R&O Services 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 : no 2S-072.
 - .3 Liste des composantes à nettoyer :
 - .1 Nettoyer le ventilateur d'alimentation.
 - .2 Nettoyer l'intérieur des supports à filtres et toutes les autres composantes mécaniques.
 - .3 Nettoyer les caissons des unités.
 - .4 Nettoyer le serpentin de climatisation et de chauffage, le bac de drainage et redresser les ailettes des serpentins.
 - .5 Nettoyer l'intérieur du caisson des ventilateurs d'alimentation et des gardes de protection.
 - .6 Nettoyer l'intérieur des gaines d'alimentation et de retour.
 - .7 Nettoyer toutes les lames des déflecteurs et des extracteurs de débit d'air et toutes les autres composantes à l'intérieur des conduits.
 - .8 Nettoyer l'intérieur des conduits haute vitesse et leurs composantes mécaniques.
 - .9 Nettoyer les volets de dérivation, les volets automatiques ou manuels et les volets coupe-feu à l'intérieur des gaines en indiquant leur position d'origine.
 - .10 Nettoyer toutes les grilles de retour, les diffuseurs d'alimentation et leurs registres.
 - .11 Le ponçage et la peinture des composantes.

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 Brosses contact rotatives à manœuvre 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 Brosses : 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.



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.

3.7 ANALYSES EN LABORATOIRE

- .1 S'assurer que le laboratoire indépendant retenu possède une expérience de l'analyse de prélèvements effectués dans le cadre de travaux de nettoyage de conduits d'air.
- .2 S'assurer que le laboratoire utilise un super microscope électronique pour faire l'analyse et déterminer les composantes des particules prélevées.
 - .1 Les composantes doivent être identifiées selon leur catégorie et leurs dimensions.
 - .2 Les rapports d'analyse qui doivent faire état du pourcentage de concentration des différentes composantes doivent être soumis.
- .3 Ne pas commencer les travaux de nettoyage avant d'avoir reçu les résultats des analyses.
- .4 L'analyse doit être réalisée par un chimiste membre en règle de l'Ordre des chimistes du Québec.

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 d'électricité.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que les instructions et la documentation du fabricant. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Dessins d'atelier :
 - .1 Pour tous les systèmes et les équipements nécessitant une conception d'ingénierie, les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.
 - .2 Indiquer 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.
 - .3 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.
 - .4 En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section [01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre], utiliser le document intitulé "Shop Drawing Submittal Title Sheet" publié par la MCAC (Association des Entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.



1.3 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 commandes/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/du matériel.
 - .6 Un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement.
 - .7 Le code de couleurs.
 - .3 Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant.
 - .2 Un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
 - .4 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - .1 Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/du matériel, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée.
 - .2 Les résultats des essais de performance des appareils/du matériel.
 - .3 Toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels.
 - .4 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.



- .5 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 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins "tel que construit".
 - .2 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).
 - .3 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
 - .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
 - .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins "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 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
 - .5 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .6 23 05 19.01 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
 - .7 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .8 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.



- .9 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .10 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .11 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
 - .12 23 07 15 – Calorifuges pour tuyauteries.
 - .13 23 21 13 – Réseaux hydroniques – Tuyauterie, robinetterie et raccords connexes.
 - .14 23 21 14 – Accessoires pour réseaux hydroniques.
- .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 Tous les raccordements spéciaux décrits dans le devis et/ou montrés aux dessins.
 - .2 Tous les travaux de calorifugeage concernant les travaux de chauffage – eau glacée.
 - .3 Tous les travaux d'acoustique et vibrations concernant les travaux de chauffage – eau glacée comprenant notamment la fourniture et l'installation des ressorts, des bases anti-vibrations, des boyaux flexibles et des autres appareils d'atténuation de bruit requis pour les appareils et systèmes fournis par chauffage – eau glacée.
 - .4 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie, les accessoires et les équipements.
 - .5 Toutes les épreuves.
 - .6 Tous les raccordements spéciaux.
 - .7 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.
 - .8 Toutes les mesures parasismiques concernant les travaux de chauffage – eau glacée, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .3 Ouvertures pour instrumentation :
 - .1 Pratiquer dans la tuyauterie et/ou dans les conduits, les ouvertures nécessaires aux instruments de mesure et aux instruments de contrôles de température, pression, débit, etc., aux endroits requis par la Division 25.
 - .2 Installer des puits dans la tuyauterie pour les thermomètres et les lectures de température.



- .3 Installer des portes d'accès aux contrôles de ventilation.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes, excepté les contrôles spécifiquement demandés dans la présente section.
 - .2 Les raccordements électriques, excepté ceux spécifiquement demandés dans la présente section.
- .4 Raccordements spéciaux :
 - .1 D'une façon générale, les raccordements spéciaux comprennent tous les raccordements proprement dits aux appareils, toute la tuyauterie, adaptateurs, robinets d'arrêt, d'évitement, unions, brides, tamis, purgeurs, pattes de refroidissement, tubulures d'ébouage, lignes témoins, robinets d'essai, robinets de vidange, soupapes de contrôles, antichocs, réservoirs tampons, siphons, conduits de ventilation, joints flexibles et autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des appareils.
 - .2 Lorsque des raccordements spéciaux sont effectués par d'autres à ses appareils, chaque section concernée doit faire la surveillance de ces raccordements et est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement.
 - .3 Chaque section est responsable de tout dommage qu'elle peut causer aux appareils auxquels elle effectue des raccordements.
 - .4 Font partie des travaux de chauffage – eau glacée :
 - .1 Commandes :
 - .1 L'installation et les raccordements à la tuyauterie d'eau glacée et d'eau chaude de chauffage de toutes les soupapes de contrôles fournies par la Division 25.
 - .2 Installer les soupapes de contrôles suivant les directives et sous la surveillance de la Division 25.
 - .3 Obtenir les directives requises.
 - .4 Les diamètres des soupapes de contrôles indiquées sur les dessins sont à titre de référence seulement.
 - .5 Lorsque les soupapes de contrôles ou autres accessoires sont fournis par la présente section, mais installés par d'autres. La présente section demeure directement responsable du bon fonctionnement de son équipement.
 - .6 Fournir les directives et la surveillance nécessaires à l'installation.
 - .7 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration d'équipements et de tuyauteries, comme indiqué aux plans.



- .2 Ventilation :
 - .1 Tous les raccordements d'eau chaude des serpentins de chauffage à l'eau chaude.
 - .2 Tous les raccordements d'eau glacée des serpentins de ventilation.
- .3 Ventilation – Bacs de drainage des serpentins :
 - .1 Le drainage d'un bac vers le bac inférieur avec tuyauterie de cuivre DWV ou en acier inoxydable avec raccords appropriés au drain et tuyau laissé dans le fond du bac par la section "VENTILATION".
- .4 Lavage et dégraissage des systèmes d'eau chaude de chauffage et d'eau glacée :
 - .1 En sus des drains prévus sur les différents appareils, prévoir aux points bas et à tous les endroits où la tuyauterie ne peut pas être vidangée à gravité, sur les systèmes de chauffage à l'eau chaude, l'eau glacée, l'eau glycolée et l'eau des tours de refroidissement, des raccords NPS 1½ avec bouchons vissés en fonte extra lourde (pour permettre le raccordement d'un boyau de vidange).
 - .2 Si un clapet de retenue empêche la vidange, installer un raccord NPS 1½ du côté où la vidange est impossible autrement.
- .5 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.
 - .6 Les dessins d'érection, conformément à la Division 20.
 - .7 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie, conformément à la Division 20.
 - .8 Une liste d'identification de la tuyauterie.
 - .9 Liste des débits des débitmètres.
- .6 Soumissions – Prix à fournir :
 - .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant les travaux de "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE".

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 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
 - .2 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
 - .4 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .5 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .6 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .7 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .8 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
 - .9 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.
 - .10 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
 - .11 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
 - .12 23 33 15 – Registres de réglage.
 - .13 23 34 00 – Ventilateurs pour installations de CVCA.
 - .14 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles.
 - .15 23 37 20 – Persiennes, prises d'air et autres événements.
 - .16 23 44 00 – Filtres à air de CVCA.
 - .17 23 73 00.13 – Traitement de l'air – Ensembles de blocs autonomes.
 - .18 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 Le remplacement de l'unité de ventilation no 2S-072, incluant tous les conduits et les accessoires requis.
 - .2 L'installation de nouveaux filtres HEPA dans la gaine d'alimentation, incluant tous les conduits et les accessoires requis.
 - .3 La fourniture et l'installation d'un nouveau ventilateur d'évacuation pour le local no 2B-102, incluant les nouveaux conduits, la nouvelle grille de retour, ainsi que les accessoires requis.
 - .4 La fourniture et l'installation d'une nouvelle persienne d'air vicié.



- .5 L'enlèvement des tuiles de plafond requises dans la zone des travaux et leur réinstallation à la suite de l'exécution des travaux, incluant le remplacement des tuiles endommagées.
- .6 Tous les raccordements et les conduits spéciaux.
- .7 Tous les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits et les équipements.
- .8 Toutes les portes d'accès.
- .9 Les travaux de calorifugeage concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.
- .10 Tous les travaux d'acoustique et vibrations concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air comprenant notamment la fourniture et l'installation des ressorts, des bases anti-vibrations, des plénums acoustiques, des silencieux et autres appareils requis par les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.
- .11 Tous les nouveaux percements. Voir la Division 20.
- .12 L'étanchéité des fourreaux et des ouvertures.
- .13 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration des conduits, des unités de détente et des grilles et diffuseurs, comme indiqué sur les dessins.
- .14 La coordination des dessins d'érection des sections des Divisions 21, 22, 23, 25 et 26, conformément aux exigences de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité, ainsi que la coordination des travaux d'acoustique et vibrations.
- .15 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.
- .16 Toutes les épreuves.
- .17 Tous les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air.
- .18 Toutes les mesures parasismiques concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .19 Propreté des conduits :
 - .1 Tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté.



- .2 Tous les conduits et les accessoires devront être nettoyés et obturés (polythène ou autres) en usine. Ils devront être maintenus obturés lors de la livraison, l'entreposage et l'installation au chantier. Les protections temporaires des conduits pourront être retirées seulement lorsque le niveau de propreté du chantier permettra la mise en marche des équipements et que les systèmes et les conduits ne s'encrasseront pas.
 - .3 Dans le cas contraire, un nettoyage des conduits et une analyse de prélèvement pourront être exigés aux frais de l'Entrepreneur, et ce, pour assurer que le taux de poussières n'excède pas 0.75 mg/100 cm² afin de respecter la norme NADCA-ACR.
 - .4 Voir la section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
- .2 Travaux exclus :
- .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus : les commandes : la fourniture et l'installation.
- .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 raccords soudés ou vissés des appareils et des conduits de ventilation préparés pour recevoir les tuyaux de drainage.
 - .4 Les ouvertures et les trappes d'accès requises pour les appareils de commandes et les autres instruments. L'étanchéité des tuyaux traversant les unités de ventilation.
- .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 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, l'intensité du courant en ampères à charge nulle et normale, la capacité de l'élément thermique installée dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrite en ampères sur la plaque du moteur.
 - .7 Un rapport complet des résultats demandés dans l'article "RAPPORT D'ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES AÉRAULIQUES" de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .6 Soumissions – Prix à fournir :
- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de ventilation – conditionnement de l'air.

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 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS
- 3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES
- 3.3 DÉGAGEMENTS
- 3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE
- 3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES
- 3.6 TUYAUTERIE
- 3.7 ROBINETTERIE
- 3.8 MANCHONS
- 3.9 ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-1.181-99 – Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B139-F04 – Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- .3 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-11-2008, 2nd Edition – Environmental Standard for Paints and Coatings.
- .4 Code national de prévention des incendies du Canada (CNPI 2005)
- .5 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State, Regulation XI. Source Specific Standards :
 - .1 SCAQMD Rule 1113-A2007 – Architectural Coatings.
 - .2 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant 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 spécifications et la documentation du fabricant, concernant la tuyauterie et les matériaux visés. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les contraintes et la finition.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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



Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

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

3.2 UNIONS, BRIDES, JOINTS MÉCANIQUES

- .1 Afin de pouvoir démonter facilement la tuyauterie et les appareils, installer des unions, des brides ou des joints mécaniques à tous les appareils, les serpents d'eau glacée, etc.
- .2 Tuyauterie NPS 2 et moins : unions.
- .3 Joints à brides avec boulons de grosseurs appropriées et écrous, longueur des boulons égale à l'épaisseur des deux brides et de l'écrou.
- .4 Joints mécaniques : Victaulic style 77, Victaulic Zero-Flex.

3.3 DÉGAGEMENTS

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

3.4 ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

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



3.5 RACCORDS DIÉLECTRIQUES

- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.
- .3 Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à NPS 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Entre les tuyaux en cuivre et en fonte, effectuer les raccordements au moyen d'un anneau de 19 mm soudé sur la tuyauterie en cuivre et calfaté dans le collet du tuyau en fonte.

3.6 TUYAUTERIE

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec le béton ou le sol.
- .2 Toute tuyauterie galvanisée doit l'être à l'intérieur comme à l'extérieur.
- .3 Installer tous les tuyaux de façon à ne développer aucun effort de tension ou de compression.
- .4 Ne pas plier la tuyauterie de quelque façon que ce soit.
- .5 Les marques d'identification de la tuyauterie doivent toujours être visibles afin d'en faciliter l'inspection.
- .6 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.
- .7 En général, utiliser des coudes de type long rayon.
- .8 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .9 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .10 Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.
- .11 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.
- .12 Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.
 - .1 Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.
- .13 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .14 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.



- .15 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.
- .16 Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.
- .17 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .18 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .19 Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

3.7 ROBINETTERIE

- .1 Fournir et installer tous les robinets indiqués sur les dessins.
- .2 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles. Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.
- .3 Fournir et installer tous les robinets requis pour le fonctionnement, l'entretien et la réparation des divers appareils, sans nécessiter la fermeture des lignes de tuyauterie maîtresse.
- .4 Lorsque la tuyauterie d'eau desservant un ou plusieurs appareils passe sous le plancher, installer les robinets d'arrêt au-dessus du plancher.
- .5 À moins d'indications contraires, la robinetterie a la même dimension que la tuyauterie à laquelle elle est raccordée.
- .6 À moins d'indications différentes, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manoeuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.
- .7 Lorsqu'un robinet n'est pas fabriqué au diamètre demandé, installer un robinet de diamètre supérieur avec raccords appropriés.
- .8 Aux endroits montrés aux dessins, aux endroits inaccessibles et aux endroits hors de portée, utiliser des robinets munis de volant avec un arbre de couche spécial en acier inoxydable et les accessoires requis pour opération à partir du plancher.
- .9 Robinet de vidange :
 - .1 Installer des robinets de vidange avec filets pour boyau d'arrosage aux endroits suivants :
 - .1 À chaque embranchement principal. Installer aussi un robinet d'arrêt.
 - .2 Partout où les tuyaux forment un point bas.
 - .3 Aux endroits indiqués aux dessins.
- .10 Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.



- .11 À moins de prescriptions différentes, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation, aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.
- .12 Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.

3.8 MANCHONS

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Dans les poutres et les poutrelles de béton, utiliser des manchons fabriqués de tuyau d'acier noir de série 40 posés avant la coulée du béton.
- .3 Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.
- .4 Pour les ouvertures dans les murs ou les planchers de béton pour la tuyauterie, poser des manchons métalliques ou en plastique avant la coulée du béton.
- .5 Installer les manchons de façon qu'ils affleurent les surfaces en béton ou en maçonnerie.
- .6 Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.
- .7 Le diamètre du manchon doit être suffisant pour permettre l'installation de la tuyauterie et de son isolant thermique. Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .8 Le manchon doit être d'un diamètre ne laissant que peu d'ouverture entre le mur et l'extérieur du fourreau.
- .9 Manchons d'acier :
 - .1 Fabriqués avec tuyauterie de cédule 40, maintenus en place par trois supports, soudés par points à l'armature d'acier.
- .10 Manchons d'acier étanches :
 - .1 Fabriqués avec tuyauterie de cédule 40 munie d'une plaque d'étanchéité de 3 mm sur le périmètre extérieur. Souder cette plaque de façon continue à la paroi extérieure du tuyau. Les plaques peuvent être rondes ou carrées. Elles peuvent aussi être communes pour une série de manchons situés l'un près de l'autre. Chaque plaque doit être fixée au plancher.
 - .2 Des manchons d'acier avec plaque d'étanchéité doivent être installés pour tout tuyau apparent ou dans un comptoir et traversant une dalle non sur terre. Ceci s'applique à la mécanique et à l'électricité.



3.9 ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES

- .1 Généralités :
 - .1 L'étanchéité doit être à la fois pour l'eau, le feu, la fumée et les besoins d'acoustique.
 - .2 L'étanchéité s'applique aux fourreaux et ouvertures.
 - .3 L'étanchéité doit être effectuée par chaque section concernée en mécanique et en électricité, en collaboration avec les autres sections, sous la coordination de l'Entrepreneur.
 - .4 Chaque section doit fournir la méthode d'étanchéité à être utilisée.
 - .5 Ailleurs :
 - .1 Prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu.
 - .2 Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.
 - .6 Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.
 - .7 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.
- .2 Murs extérieurs autres que les murs de fondation :
 - .1 Pour les murs extérieurs, l'étanchéité de la partie entre le fourreau et la tuyauterie doit être assurée avec de l'étaupe sèche, du PC-4, du plomb fondu de chaque côté du mur.
- .3 Protection contre le feu et murs coupe-feu :
 - .1 Pour toutes les percées, les fourreaux ou les ouvertures dans les séparations ignifuges et dans toute autre construction ignifuge, l'espace compris entre le tuyau ou le conduit et le fourreau ou l'ouverture doit être calfaté au moyen de fibre de verre bien tassée et d'une application de mastic résilient, à l'épreuve du feu, de 25 mm de profondeur, de chaque côté de l'ouverture.
 - .2 Si l'espace à calfater sur le pourtour des tuyaux ou conduits dépasse 25 mm, obturer cet espace avec collets ou fers angles de chaque côté de l'ouverture, après la pose de la fibre de verre et du mastic résilient. Faire approuver par le représentant du produit résilient, l'arrangement et la pose du produit.
- .4 Étanchéité à la fumée et étanchéité acoustique :
 - .1 À moins d'indications contraires, sceller l'espace compris entre le tuyau et le fourreau ou l'ouverture, l'espace compris entre le conduit et le fourreau ou l'ouverture, au moyen de fibre de verre bien tassée et d'une application de mastic résilient de 25 mm de profondeur de chaque côté de l'ouverture. Lorsque l'espace libre sur le pourtour des tuyaux et conduits dépasse 25 mm, obturer cet espace avec des collets ou fers angles, de chaque côté de l'ouverture, après la pose de la fibre de verre isolante et du mastic résilient.



- .5 Étanchéité à l'eau :
- .1 La partie comprise entre l'intérieur du fourreau, du muret (ou du béton, aux endroits ne nécessitant aucun fourreau) et la tuyauterie ou conduit de ventilation doit être étanche à l'eau par la section concernée avec calfeutrage de l'ouverture au moyen de fibre de verre bien tassée et d'une application de mastic résilient ignifuge de 25 mm de profondeur. Si l'espace à calfater sur le pourtour des tuyaux ou conduits dépasse 25 mm, cet espace doit être obturé avec collets ou fers angles de chaque côté de l'ouverture, après la pose de la fibre de verre et du mastic résilient.
- .6 Produits acceptables :
- .1 Mastic résilient : de type coupe-feu Flameseal, 3M, Vulken.
 - .2 Barrière coupe-feu : fibre Fire Barrier Double AD, approuvée UL.
 - .3 Béton de remplissage sans retrait : In Pakt ou Master Flow 13, sans limaille de fer.
 - .4 Garniture : "Link-Seal", tel que fabriqué par "Thunderline Corporation Wayne Michigan" (Corrosion Service Co. – Ontario).

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 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 CARACTÉRISTIQUES
- 2.3 MOTEURS À UNE VITESSE
- 2.4 MOTEURS À DEUX VITESSES
- 2.5 TRANSMISSIONS À COURROIES
- 2.6 GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIES
- 2.7 LISTE DE FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT
- 3.2 INSTALLATION
- 3.3 MISE EN MARCHÉ DES MOTEURS



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, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ASHRAE 90.1-01 – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored – ANSI approved – Continuous Maintenance Standard).
 - .2 Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC).

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 spécifications et la documentation des fabricants, concernant les produits conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - .2 Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un Ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada.
- .3 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :
 - .1 Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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.



Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.
- .2 Carcasse du moteur de type T ("T-Frame"), isolation de classe B, de type silencieux, boîte de raccordement de type spécial.
- .3 À moins d'indications contraires, de type à induction à cage d'écureuil, fonctionnant à 208 V, triphasé, 60 Hz ou à 575 V, triphasé, 60 Hz. Certains moteurs fonctionnent à des tensions différentes, selon la description qui en est donnée dans chacune des sections respectives.
- .4 Moteurs de 1 HP et plus, de type à haut rendement, selon les normes CSA C390M1985 ou IEEE-112B ou CEI-34.2 ou JEC-37.
- .5 Certains moteurs doivent être de type antidéflagrant. Voir les sections respectives.
- .6 Certains moteurs doivent être d'un type spécial, pouvant résister à de hautes températures ambiantes, comme ceux installés dans une chaufferie, salle des transformateurs, génératrices ou autres.
- .7 Tous les moteurs, exception faite de ceux qui sont raccordés directement, doivent être installés sur rails coulissants permettant un ajustement facile et raccordés à leurs appareils respectifs par des courroies en V. L'ajustement sur rails coulissants doit se faire par vis sans fin. Le châssis métallique formant le bas de l'appareil et du moteur doit être construit en un seul morceau si le châssis constitue l'unique base de l'ensemble. Tous les moteurs raccordés aux appareils avec des courroies doivent avoir des axes choisis pour supporter solidement les poulies et les traverser entièrement.
- .8 Lorsque des inverseurs de fréquence sont utilisés pour contrôler la vitesse de rotation des moteurs, les moteurs doivent être de type "Inverter Duty", isolation classe F, satisfaisants à la norme NEMA MG1-1993, partie 31.
- .9 Remplacer, sans frais pour le Propriétaire, tous les moteurs bruyants ou vibrants d'une façon excessive.

2.2 CARACTÉRISTIQUES

- .1 Se conformer aux caractéristiques suivantes :

Description	Puissance en HP		
	0 à 7½	10 à 15	20 et plus
Régulier "drip proof" (moteur ouvert protégé)	Oui	Oui	Oui
Facteur d'utilisation	1.15	1.15	1.15
Échauffement possible	90°C	90°C	90°C
Protection thermique de type thermistor sur chaque enroulement			Oui
Poulie à gorge multiple pour courroie en V et diamètre variable	Oui		
Poulie à gorge multiple pour courroie en V et diamètre fixe		Oui	Oui
Coussinets à billes et/ou à rouleaux lubrifiés à la graisse		Oui	Oui
Coussinets à billes à lubrification permanente	Oui		



- .2 Pour les ventilateurs axiaux avec moteurs placés dans l'écoulement de l'air, des moteurs de type totalement renfermé et refroidis à l'extérieur par l'écoulement de l'air (TEAO) avec facteur de service de 1.0 minimum peuvent être utilisés.
- .3 Le fabricant doit prévoir des bornes de raccordement identifiées. La boîte de raccordement du moteur doit être de dimensions appropriées et à double compartiment, sans débouchures (les débouchures seront effectuées sur les lieux par la Division 26).

2.3 MOTEURS À UNE VITESSE

- .1 Moteurs à simple enroulement et à couple normal. À moins d'indications contraires, les moteurs avec six fils pour raccords en étoile et en triangle sont prohibés lorsqu'utilisés avec démarreurs autres qu'étoile-delta.

2.4 MOTEURS À DEUX VITESSES

- .1 À moins d'indications contraires, moteurs à enroulement en étoile et à couple variable.
 - .1 1 800 et 1 200 tpm : de type à enroulements séparés.
 - .2 1 800 et 900 tpm : à pôles conséquents.

2.5 TRANSMISSIONS À COURROIES

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

2.6 GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIES

- .1 Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.
- .2 Gardes pour transmissions à courroies :
 - .1 Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier.



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

2.7

LISTE DE 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 13 :
 - .1 Moteurs :
 - .1 Baldor
 - .2 Canadian General Electric
 - .3 Canadian Westinghouse
 - .4 Leeson
 - .5 Magnetek
 - .6 Marathon
 - .7 Reliance
 - .8 Tamper
 - .9 Toshiba



Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

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

3.3 MISE EN MARCHÉ DES MOTEURS

- .1 Avant de faire fonctionner les moteurs pour la première fois, la Division 26 doit :
 - .1 S'assurer de la présence de la section ayant fourni le moteur.
 - .2 Vérifier le sens de la rotation des moteurs. Si la rotation est mauvaise, voir à effectuer les corrections et nouveaux raccords sur le moteur et non dans le démarreur, afin de respecter le code des couleurs du câblage.
 - .3 S'assurer du libre mouvement de l'arbre de couche de toute pompe avec joint mécanique avant le démarrage du moteur.
 - .4 Vérifier les protections de surcharge et de surintensité pour s'assurer qu'elles sont adéquates.
 - .5 Vérifier l'isolation au "megger".
 - .6 Mesurer la tension du circuit électrique d'alimentation du moteur.
 - .7 Vérifier la tension (volt) et le courant (ampère) de chacun des moteurs au démarrage et la marche normale sur chacune des phases.
 - .8 Vérifier le bon fonctionnement des postes de commandes et des sélecteurs.
- .2 S'assurer de la présence du manufacturier du moteur et/ou de l'appareil.
- .3 Les fabricants des moteurs doivent fournir les courbes de démarrage de leurs moteurs.

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 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 FILETAGE
- 2.3 ÉLECTRODES
- 2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX
- 3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE
- 3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES – EXIGENCES GÉNÉRALES
- 3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME) :
 - .1 ANSI B16.12-2009(R2014), Cast Iron Threaded Drainage Fittings
 - .2 ANSI/ASME B31.1-2014 – Power Piping.
 - .3 ANSI/ASME B31.3-2014 – Process Piping.
 - .4 ANSI/ASME, Boiler and Pressure Vessel Code-2015 :
 - .1 BPVC 2015 – Section I – Power Boilers.
 - .2 BPVC 2015 – Section V – Non-Destructive Examination.
 - .3 BPVC 2015 – Section IX – Welding and Brazing Qualifications.
- .2 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C206-11 – Field Welding of Steel Water Pipe.
- .3 American Welding Society (AWS) :
 - .1 AWS C1.1M/C1.1-2000(R2012) – Recommended Practices for Resistance Welding.
 - .2 AWS Z49.1-2012 – Safety in Welding, Cutting and Allied Process.
 - .3 AWS W1-2015 – Welding Inspection Handbook.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International) :
 - .1 CSA W47.2-2011 – Certification des compagnies de soudage par fusion de l'aluminium.
 - .2 CSA W48-14 – Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .3 CSA B51-14 – Code sur les chaudières, les appareils et les tuyauteries sous pression.
 - .4 CSA W117.2-12 – Règles de sécurité en soudage, coupage et procédés connexes.
 - .5 CSA W178.1-14 – Qualification des organismes d'inspection en soudage.
 - .6 CSA W178.2- – Qualification des inspecteurs en soudage.

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.



1.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

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

1.5 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 Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tuyauterie NPS 2 et moins : sauf indications contraires, joints vissés (filets standards) avec raccords unions aux équipements.

2.2 FILETAGE

- .1 Le filetage doit avoir une longueur égale à l'épaisseur de l'outil à fileter et les joints enduits d'une couche de peinture épaisse. La peinture peut être remplacée par du ruban en téflon si la température le permet. Aléser parfaitement les extrémités de tous les tuyaux.
- .2 Raccords à joints filetés, conformes à la norme ANSI B16.12.



2.3 ÉLECTRODES

- .1 Conformes aux normes CSA pertinentes de la série W48.

2.4 SOUDURE – GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les joints de soudure doivent être parfaitement lisses et exempts de grumeaux, écailles et autres imperfections.
- .2 Les réducteurs et les embranchements fabriqués de tuyau découpé et soudé ne sont pas acceptés. N'utiliser que des raccords préparés pour la soudure.
- .3 Le métal d'apport pour raccords soudables doit être conforme à la norme ASTM-B32 "Solder Metal".
- .4 Dans un réseau d'alimentation en eau potable, aucun métal d'apport ou flux ne doit avoir une teneur en plomb supérieur à 0.2%
- .5 Les flux des joints soudés doivent être conforme à la norme ASTM-B813 "Liquid and Paste Flux for Soldering of Copper and Copper Alloy Tube".
- .6 Les alliages utilisés pour le brasage doivent être conforme à la norme ANSI/AWS A5.5M/A5.8 "Filler Metal for Brazing and Braze Welding" et compris dans la plage BCuP.
- .7 Soudure – Tuyauterie de cuivre :
 - .1 "Soudure sans plomb" signifie brasage avec un alliage composé d'antimoine, cuivre, argent et étain (Aguasol).
 - .2 "Soudure 95-5" signifie brasage avec 95% étain et 5% antimoine.
 - .3 Selon les descriptions de la tuyauterie et des robinets, souder la tuyauterie de cuivre à la soudure sans plomb, 95-5 ou à l'argent.
 - .4 Type DWV : soudure 95-5.
 - .5 Types K, L et M :
 - .1 NPS 2 et moins : soudure sans plomb.
 - .6 Joints entre les soupapes à brides et la tuyauterie de cuivre munis de brides d'accouplement en bronze forgé "wrot" à joints soudés, avec garnitures, boulons, rondelles et écrous appropriés.
 - .7 Joints entre soupapes à bouts vissés et la tuyauterie de cuivre, avec adaptateurs en cuivre et bouts mâles et femelles soudés.
 - .8 Joints des tuyaux de cuivre haute pression (1200 kPa et plus) soudés à l'argent, en conformité avec la norme ANSI B16.22.
- .8 Soudure – Tuyauterie d'acier :
 - .1 Soudure à l'arc.
 - .2 Joints soudés en V avec tuyauterie proprement préparée à cette fin. Souder d'abord les tuyaux par points (on doit pouvoir passer une lame mince entre les deux parties à souder). N'effectuer la soudure complète qu'après vérification. S'assurer que les procédures utilisées de soudage sont enregistrées auprès des autorités compétentes et qu'elles sont approuvées par écrit par ces dernières.



- .3 Les soudeurs doivent posséder les qualifications définies dans la norme CSA B.51.
- .4 Retenir les services de soudeurs qualifiés détenant un certificat émis par l'autorité compétente pour chaque procédure de soudage employée.
- .5 Présenter les certificats de qualification des soudeurs.
- .6 Chaque soudeur doit identifier son travail au moyen d'un poinçon qui lui aura été remis par l'autorité compétente.
- .7 Aux fins de vérification de la qualité des soudures, un examen visuel effectué par un laboratoire indépendant spécialisé, ainsi que des échantillons, peuvent être exigés et cela, aux frais de la section concernée.

Partie 3 Exécution

3.1 QUALITÉ D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

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

3.2 EXIGENCES RELATIVES À LA POSE DES ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES AU SOUDAGE DE LA TUYAUTERIE

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

3.3 INSPECTIONS ET CONTRÔLES – EXIGENCES GÉNÉRALES

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



- .5 Définitions :
 - .1 Examen :
 - .1 Procédures pour toutes observations visuelles et essais non destructifs, comme : radiographie et ultrason.
 - .2 Inspection :
 - .1 Vérification des performances des examens cités précédemment.
 - .2 Note : les soudures qui ne requièrent pas d'examen selon la norme B31.1 seront jugées acceptables si elles passent l'examen visuel et le test de pression.
 - .3 Test hydrostatique :
 - .1 Purgeurs d'air aux points hauts pour éliminer l'air lors du remplissage.
 - .2 Média : eau.
 - .3 Tous les équipements et les accessoires qui ne peuvent résister à la pression d'essai doivent être débranchés ou isolés.
 - .4 Pression d'essai : minimum de 1.5 fois la pression de conception pour une période minimum de deux heures, ensuite la pression d'essai peut être réduite à la pression de design et cela pour toute la période requise à l'examen du réseau pour déceler les fuites.
 - .5 Ne pas effectuer d'essai sous air, sauf si le système de tuyauterie est conçu pour ne pas être rempli d'eau, le système de tuyauterie ne peut tolérer de trace du média d'essai.
 - .4 Examen visuel :
 - .1 L'examen visuel doit être effectué par un laboratoire indépendant spécialisé sous la charge de l'Entrepreneur.
 - .2 Les indications qui suivent sont inacceptables :
 - .1 Fentes ("cracks") sur la surface extérieure.
 - .2 "Undercut" (0.8 mm maximum).
 - .3 "Reinforcement" (1.6 mm maximum).
 - .4 Manque de fusion à la surface.
 - .5 Pénétration incomplète (lorsque la surface intérieure est accessible).
 - .5 Test de pression :
 - .1 Tuyauterie externe des chaudières ("boiler piping") :
 - .1 Essai hydrostatique selon l'ASME, section 1 PG-99. Ces essais doivent être effectués en présence d'un inspecteur autorisé.
 - .2 Autres tuyauteries.



.6 Exigences d'essais non destructifs pour les soudures :

Description	Conditions d'utilisation		
	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Température	400°C et moins	401°C et plus	175°C < T < 450°C
Pression	Toute	Toute	P > 7100 kPa
<u>Type de soudure :</u> Soudure bout à bout ("butt weld") Circonférence – Longitudinale	Examen visuel – Test de pression	RT pour NPS 2 et plus. RT ou MT pour NPS 2 et moins	RT pour NPS 2 et mur de ¾" et plus. Visuel pour mur de ¾" et moins, tous les diamètres.
Branchement soudé	Examen visuel – Test de pression	RT pour NPS 4 et plus MT ou PT pour 4" de diamètre et moins	RT pour branchement de > NPS 4 et mur de ¾" et plus. Visuel pour mur de ¾" et moins, tous les diamètres.
"Fillet welding", emboîtement, attache, soudure pour sceller	Examen visuel – Test de pression	PT ou MT pour toutes les dimensions et les épaisseurs	Visuel pour tous les diamètres et les murs.
RT : radiographie MT : test avec particules magnétiques PT : test par liquide pénétrant.			

3.4 RÉPARATION DES SOUDURES REJETÉES

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

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 THERMOMÈTRES
- 2.2 MANOMÈTRES
- 2.3 LISTE DE FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 MANOMÈTRES
- 3.2 PROTECTION



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 B40.100-2005 – Pressure Gauges and Gauge Attachments.
 - .2 ASME B40.200-2008 – Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-14.4-M88 – Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
 - .2 CAN/CGSB-14.5-M88 – Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.
- .3 Efficiency Valuation Organization (EVO) :
 - .1 International Performance Measurement and Verification Protocol (IPMVP).
 - .1 IPMVP, version 2007.
- .4 Green Seal Environmental Standards (GS) :
 - .1 GS-11-11 – Standard for Paints and Coatings.
 - .2 GS-36-11 – Standard for Commercial Adhesives.

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 thermomètres et les manomètres. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition.
- .3 Certificats :
 - .1 Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Rapports des essais et rapports d'évaluation :
 - .1 Soumettre les rapports des essais des thermomètres et des manomètres, délivrés par des laboratoires indépendants reconnus et certifiant que les produits, les matériaux et le matériel sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.



1.4 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.

Partie 2 Produit

2.1 THERMOMÈTRES

- .1 Généralités :
 - .1 Tous les thermomètres doivent être de même marque.
 - .2 Fournir une liste de tous les thermomètres, indiquer l'échelle et le puits utilisés.
 - .3 La sonde du thermomètre doit être assez longue pour être en contact avec le fluide caloporteur tout en tenant compte de l'épaisseur de l'isolant thermique. La pénétration du puits doit être au moins égale à 50% du diamètre du tuyau.
 - .4 Thermomètres à angle ajustable, boîtier en aluminium de 230 mm (9") de hauteur, mercure dans un tube de verre, graduation noire sur fond blanc, sonde en laiton, Terrice no BX9.
 - .5 Puits en acier inoxydable, complet avec raccord union et rallonge lorsqu'il y a de l'isolant thermique, Terrice no 138.
 - .6 Tous les thermomètres doivent être calibrés.
- .2 Échelles :
 - .1 Échelles avec graduations en systèmes international et impérial (°C/°F).
 - .2 Eau glacée : -40 à 40°C (-40 à 110°F).
 - .3 Eau de chauffage : 0 à 115°C (30 à 240°F).
- .3 Installation :
 - .1 Installer les thermomètres aux endroits indiqués aux dessins, de façon qu'ils soient facilement visibles, et à l'abri des chocs mécaniques.
 - .2 Les installer à moins de 300 mm du raccord des boîtes à eau des refroidisseurs.
 - .3 Prévoir des raccords en tés avec filets femelles pour l'installation des puits.
 - .4 Recouvrir l'intérieur du puits d'une graisse de silicone ou de graphite pour une lecture précise.

2.2 MANOMÈTRES

- .1 Généralités :
 - .1 Tous les manomètres doivent être de même marque. Fournir une liste de tous les manomètres et indiquer la plage utilisée.



- .2 Manomètre de type A :
 - .1 Boîtier en polypropylène renforcé de fibre de verre, fenêtre en acrylique, montage étanche, diamètre de 114 mm (4½"), cadran blanc et inscriptions noires.
 - .2 Aiguille ajustable, ajustement micrométrique.
 - .3 Mouvement en acier inoxydable.
 - .4 Tube de Bourdon : tube et manchon en acier inoxydable.
 - .5 Liquide : glycérine pour des températures de -18 à 66°C.
 - .6 Précision : ½% ± de l'échelle.
 - .7 Produit acceptable : Liquid Filled, Trerice no 450.
- .3 Amortisseurs de pulsation – Modèles :
 - .1 Trerice no 870 en acier inoxydable.
 - .2 Trerice no 885 en laiton pour la vapeur.
- .4 Robinet – Modèle :
 - .1 Jenkins no 201SJ.
- .5 Échelle :
 - .1 Échelle avec graduations en systèmes international et impérial (kPa/psi).
 - .2 Choisir la plage de fonctionnement de chaque manomètre en fonction de la pression normale d'utilisation avec pressions extrêmes possibles.
- .6 Installation :
 - .1 Installer les manomètres aux endroits indiqués aux dessins et aux sections spécifiques, de façon à ce qu'ils soient facilement visibles et à l'abri des chocs mécaniques.
 - .2 Prévoir un raccord en té avec filet femelle.
 - .3 Lorsque la tuyauterie est située à plus de 2.4 m au-dessus du plancher, installer les manomètres à 2 m ou moins du plancher avec tube et ancrage appropriés.

2.3 LISTE DE FABRICANTS

- .1 Liste des fabricants, section 23 05 19.01.
 - .1 Thermomètres et manomètres :
 - .1 Ashcroft
 - .2 Marsh
 - .3 Mueller
 - .4 Pitanco
 - .5 Trerice



Partie 3 Exécution

3.1 MANOMÈTRES

- .1 Installer des manomètres aux endroits suivants : en amont et en aval des soupapes et des vannes de régulation.
- .2 Munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.
- .3 Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.2 PROTECTION

- .1 Protéger le matériel et les éléments installés contre tout dommage pendant les travaux de construction.
- .2 Réparer les dommages causés aux matériaux et au matériel adjacents par l'installation des thermomètres et des manomètres.

FIN DE LA SECTION



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 SELLETES
- 2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS
- 2.9 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS
- 2.10 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.
- .5 Instructions du fabricant :
 - .1 Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Pour les systèmes de supports de tuyauteries verticales dans un bâtiment de grande hauteur, les dessins d'atelier et les calculs signés et scellés d'un Ingénieur validant la conception de ces supports.

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 permettre la dilatation et la contraction normales de la tuyauterie dans toutes les conditions de fonctionnement, d'essais et d'épreuves, évitant ainsi la transmission de forces indues sur les appareils et la charpente.
- .6 La tuyauterie tant horizontale que verticale doit être supportée aux endroits où le déplacement vertical de la tuyauterie est le moindre.
- .7 La tuyauterie verticale doit être supportée indépendamment des raccords et des branchements horizontaux.
- .8 Les supports doivent être installés de façon à laisser les pentes demandées pour les tuyaux.
- .9 Lorsque le mouvement de la tuyauterie horizontale entre les deux positions à froid et à chaud est tel qu'il produit un angle supérieur à 4° entre la tige du support et la verticale, installer le support de la tuyauterie et ses attaches de façon à ce que la tige soit verticale dans la position à chaud de la tuyauterie.
- .10 Installer les supports à ressorts à des distances inégales pour empêcher les effets de résonance.
- .11 Installer complètement, en dehors du calorifuge, tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, d'eau froide domestique et d'eau de tour d'eau (isolée). Installer à chaque support pour répartir le poids des selles d'acier à deux (2) rainures de longueur et largeur appropriées, à la satisfaction de la section "CALORIFUGEAGE" qui fournit, sur toute la longueur de la selle, un matériau rigide.
- .12 Lorsque plusieurs tuyaux horizontaux sont supportés sur un même niveau, construire des supports de type trapézoïdal ou autre avec cornières, d'une construction soudée et fabriquée de fers U, angle ou poutre I, de grosseur proportionnée aux charges et solidement ancrés à la charpente par des tiges d'acier ou boulons d'ancrage suivant le type de support. L'espacement entre les supports trapézoïdaux doit être établi en fonction du tuyau supporté ayant le plus petit diamètre.
- .13 Installer les supports dans les puits de mécanique, dans un même plan horizontal, en vue de permettre l'installation d'un plancher par d'autres.



- .14 Soumettre des dessins d'atelier de tous les genres de supports avant la fabrication et l'installation de ces derniers.
- .15 Finition :
 - .1 Les supports et les suspensions doivent être galvanisés revêtus d'un enduit riche en zinc après fabrication.
 - .2 Pour la tuyauterie de cuivre ou de laiton, isoler le support par une bande de néoprène ou de plastique posée entre le support et le tuyau. Solution alternative, étamer la partie de la tuyauterie en contact avec le support.
- .16 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 précoulé, 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 Avant la coulée du béton : à l'aide d'insertions spéciales pour le béton (genre Grinnell fig. 282).
 - .2 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.
 - .3 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.
 - .4 Pour les très gros tuyaux, appareils lourds, appareils soumis à des vibrations, ancrages soumis à des efforts considérables, installer les tiges des supports à travers la dalle et soudées à des plaques d'acier au-dessus de cette dernière. Plaques d'acier de 150 mm x 150 mm x 6 mm ou plus selon la charge.
 - .5 Consulter l'Ingénieur en charpente pour ces cas spéciaux.
- .2 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



Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
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 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :

Tuyauterie diamètre nominal	Tige diamètre	Espacement horizontal maximum
NPS 1 et moins	9.5 mm	1.8 m
NPS 1¼	9.5 mm	2.1 m
NPS 1½	9.5 mm	2.4 m
NPS 2	9.5 mm	2.7 m
NPS 2½	12.7 mm	3 m
NPS 3	12.7 mm	3.4 m
NPS 3½	12.7 mm	3.7 m
NPS 4	15.9 mm	3.7 m
NPS 5	15.9 mm	3.7 m
NPS 6	19 mm	4.3 m
NPS 8	22.2 mm	4.9 m
NPS 10	22.2 mm	5.6 m
NPS 12	22.2 mm	5.8 m

2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE

- .1 Étriers réglables : conformes à la norme MSS SP69, munis d'un boulon avec mamelon-espaisseur, 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 :
 - .1 Supports de type Clévis ajustable, Grinnell fig. 260.
- .6 Tuyauterie de cuivre ou de laiton :
 - .1 Tuyauterie NPS 4 et moins :
 - .1 Supports en contact avec la tuyauterie, de type clévis ajustable avec fini de cuivre, Grinnell fig. CT-65.
 - .2 Dans les autres cas, fig. 65 de Grinnell.
 - .7 Installation :
 - .1 Tuyauterie horizontale hors sol : selon le matériau et le diamètre, supporter la tuyauterie horizontale aux distances maximales suivantes :
 - .1 Acier, cuivre ou laiton : selon les indications au paragraphe "DIAMÈTRE DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE".

2.7 SELLETTES

- .1 Tuyauteries calorifugées :
 - .1 Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à NPS 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP69.
 - .2 Selles à rainures, fig. 251 ou 251S de E. Myatt ou 168 de Grinnell.

2.8 SUPPORTS POUR APPAREILS

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



.2 Appareils suspendus de façon rigide par quatre tiges filetées :

POIDS MAXIMUM DE L'APPAREIL SUSPENDU, SELON LA LONGUEUR ET LE DIAMÈTRE DES TIGES, POUR INSTALLATION SANS RAIDISSEUR NI CONTREVENTEMENT LIVRES (KILOGRAMMES)									
Longueur maximale des tiges filetées		Diamètre des tiges filetées							
		po mm	¼	3/8	½	5/8	¾	7/8	1
15	381	870 (395)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
18	457	830 (377)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
21	533	670 (305)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
24	610	550 (250)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
27	686	460 (209)	2210 (1005)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
30	762	390 (177)	1960 (891)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
33	838	320 (145)	1720 (782)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
36	914	270 (123)	1520 (691)	4100 (1864)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
39	991	230 (105)	1350 (614)	3870 (1759)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
42	1067	200 (91)	1200 (545)	3490 (1586)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
45	1143	180 (82)	1080 (491)	3170 (1441)	6580 (2991)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
48	1219	160 (73)	960 (436)	2890 (1314)	6460 (2936)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
51	1295	140 (64)	850 (386)	2650 (1205)	5950 (2705)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
54	1372	---	770 (350)	2440 (1109)	5490 (2495)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
57	1448	---	690 (314)	2240 (1018)	5090 (2314)	9850 (4477)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
60	1524	---	630 (286)	2070 (941)	4730 (2150)	9380 (4264)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
63	1600	---	570 (259)	1910 (868)	4410 (2005)	8770 (3986)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)
66	1676	---	530 (241)	1750 (795)	4120 (1873)	8220 (3736)	13700 (6227)	18030 (8195)	29090 (13223)

Note : ce tableau tient compte des mesures parasismiques, pour un appareil suspendu à l'aide de quatre tiges filetées, sans ressort, raidisseur ou contreventement.



2.9 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.10 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 PRIX SÉPARÉS
- 1.11 INSPECTIONS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUX SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS AUTRES QUE LA PROTECTION INCENDIE
- 2.3 TUYAUX ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE
- 2.4 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.5 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.
- 2.6 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.7 ISOLATEURS DE VIBRATIONS
- 2.8 BASES
- 2.9 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS



2.10 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 ENDROITS

3.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

3.3 INSTALLATION PARASISMISQUE

3.4 ANCRAGES PARASISMIQUES

3.5 CÂBLES PARASISMIQUES

3.6 ESPACEMENTS LIBRES

3.7 BASES

3.8 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.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : 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.



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.

.2 Travaux exclus :

- .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 L'entreposage du matériel fourni par la présente section (à la charge de la section concernée).



- .2 L'installation du matériel fourni par la présente section (à la charge de la section concernée).

1.6 RESPONSABILITÉS

- .1 Chaque section (plomberie, chauffage – eau glacée, 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 (chaudières, pompes, refroidisseurs, unités de ventilation, tours d'eau, CCM, etc.) 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 : Saint-Hubert : $S_a(0.2) = 0.64$.



- .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 : Protection civile : $I_E = 1.5$.
- .5 Pour Saint-Hubert :

Description	Catégorie d'emplacement : E et $I_E = 1.5$		
	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).	0.10	0.20	0.30
Composantes rigides avec matériaux ou assemblages non ductiles (tableau 4.1.8.18 no 19).	0.35	0.71	1.06
Réservoir à fond plat (avec contenu) fixés 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).	0.14	0.28	0.43
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).	0.53	1.06	1.60
Chemins de câbles électriques, conduits de barres omnibus et conduits (tableau 4.1.8.18 no 17).	0.18	0.35	0.53
Composantes souples avec matériaux ou assemblages non ductiles (tableau 4.1.8.18 no 21).	0.89	1.77	2.66
Machines, accessoires, équipements, conduits et réservoirs (avec contenu) (rigides avec assemblage rigide et souples avec assemblage souple) (tableau 4.1.8.18 no 11).	0.35	0.71	1.06
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).	0.18	0.35	0.53
Tuyaux et conduits (avec contenu) (tableau 4.1.8.18 no 15).	0.12	0.24	0.35

- .6 Autres coefficients (C_p , A_r , A_x , R_p) sont selon le Code de Construction du Québec.
- .7 Pour les assemblages non ductiles, les adhésifs ou les fixations à cartouche en compression, la valeur R_p est de 1.0.
- .8 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.
- .9 Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés comme ancrage afin de résister à des charges en tractions.



- .10 Niveau d'intégrité de l'installation :
- .1 Pour $IE = 1.5$: minimalement les systèmes suivants doivent rester opérationnels pendant et après un séisme :
 - .1 Installation de chauffage et de tuyauterie de vapeur.
 - .2 Système de communication.
 - .3 Alimentation statique sans coupure.
 - .4 Groupe électrogène d'urgence.
 - .5 Système de protection incendie.
 - .6 Ascenseurs.
 - .7 Ceux identifiés par le Propriétaire.
 - .2 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 sismiques 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.
 - .11 Pour les projets de protection civile, $IE = 1.5$: le certificat d'attestation sismique spécial de OSHPD ou du manufacturier confirmant la capacité de l'équipement à résister aux forces sismiques et sa confirmation de fonctionnement à demeurer opérationnelle pendant et après un séisme.
 - .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.
- .5 Pour $IE = 1.5$: présenter des calculs ou des résultats d'essais (ou les deux) démontrant que le matériel et les systèmes énumérés au paragraphe 1.4.2.2 pourront rester opérationnels pendant et après un séisme.
- .6 Pour $IE = 1.5$: le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit présenter les documents complets à 100%, préparés conformément à la norme de qualité, et de dimensions des documents de construction qui constituent ces documents d'appel d'offres. Ceux-ci doivent contenir en entier les dessins d'exécution, la liste de matériel, les calculs de conception, les schémas et les spécifications qui servent à la conception détaillée des systèmes de fixations parasismiques.
- .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 PRIX SÉPARÉS

- .1 Voir l'article "INSTRUCTIONS AUX SOUMISSIONNAIRES – PRIX SÉPARÉS".

1.11 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 = 1.5 : 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 Vérifier avec la division "STRUCTURE" avant d'ancrer des éléments de suspension ou de stabilisation murale. Les équipements visés par ces éléments d'attaches sont, entre autres, les réservoirs.
- .24 Relire l'article "PEINTURE" dans la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.



2.2 TUYAUX SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS AUTRES QUE LA PROTECTION INCENDIE

- .1 Les supports de tuyaux doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Le poids du tuyau, des robinets, des accessoires, des raccords, du calorifugeage et des fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effet thermique de la dilatation et de la contraction dans les coudes et les boucles.
 - .3 Les forces de frottement produites aux joints de dilatation aux guides et aux supports.
 - .4 Aux autres charges, comme les coups de bélier, les vibrations et les réactions aux forces des soupapes de sûreté.
 - .5 Les charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des tuyaux 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 entretoise rigide avec un câble). Se conformer aux schémas d'installation de SMACNA.
- .3 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. La fixation de la tuyauterie par des contreventements prévient l'oscillement dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
 - .5 Utiliser des contreventements souples pour une installation de tuyauterie sur trapèze.
 - .6 Utiliser des contreventements souples pour une installation de tuyauterie ayant des isolateurs de vibrations. Les contreventements souples ne devront pas être en complète tension pour éviter des forces indues sur les composantes.
- .4 À l'exception de la protection incendie, les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 La tuyauterie d'huile, diesel, gaz propane, gaz naturel, réfrigération, gaz médicaux, vide et air comprimé, dont le diamètre est inférieur à NPS 1.
 - .2 La tuyauterie installée dans la chaufferie et dans les salles de mécanique dont le diamètre est inférieur à NPS 1¼.
 - .3 La tuyauterie NPS 2½ et moins. Pour les tuyaux installés sur des trapèzes, dont le poids total est inférieur au poids d'un tuyau NPS 2½ ou l'équivalent de 14.9 kg/m (10 lb/pi).



- .4 La tuyauterie suspendue individuellement dont la longueur entre le dessus du tuyau et le niveau de l'ancrage est de 300 mm (12") et moins. Les mesures parasismiques ne peuvent pas être omises si un seul support respectant cette longueur est présent sur tout le cheminement de la tuyauterie. Si l'installation des tuyaux est sur un trapèze, la longueur permmissible de 300 mm (12") se situe entre le bas du trapèze et l'ancrage.
- .5 Les équipements dont le poids en opération est inférieur à 9.1 kg (20 lb).
- .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	Tuyaux d'huile, diesel de gaz naturel, gaz propane, tuyau de PVC et tuyaux avec vis de serrage ou bague	Autres tuyauteries et conduits d'électricité
Transversaux		
0.25 g	7.6 m (25')	15.2 m (50')
0.5 g	6.1 m (20')	12.2 m (40')
1.0 g	6.1 m (20')	12.2 m (40')
2.0 g	3 m (10')	6.1 m (20')
Longitudinaux		
0.25 g	12.2 m (40')	24.4 m (80')
0.5 g	12.2 m (40')	24.4 m (80')
1.0 g	12.2 m (40')	24.4 m (80')
2.0 g	6.1 m (20')	12.2 m (40')
Colonne ("riser")		
0.25 g	12.2 m (40')	12.2 m (40')
0.5 g	9.1 m (30')	9.1 m (30')
1.0 g	9.1 m (30')	9.1 m (30')
2.0 g	6.1 m (20')	6.1 m (20')

- .6 Chaque course de tuyauterie doit avoir au moins deux contreventements transversaux et un contreventement longitudinal. Un contreventement transversal doit être installé à chaque fin de course.
- .7 Un contreventement transversal peut servir de contreventement longitudinal à un coude de 90° de même diamètre s'il est installé en dedans de 600 mm d'un coude ou selon les tableaux de décalage émis par SMACNA ou un raccord en té, pourvu que le contreventement soit de dimension appropriée pour un contreventement longitudinal.
- .8 Pour la tuyauterie de gaz, le calcul des contreventements doit considérer le poids avec un facteur multiplicatif de 2.



- .9 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. Consulter les prescriptions émises par l'ASHRAE (Handbook and Practical Guide to Seismic Restraint) pour la longueur de la déviation permise (consulter les tables 8.1 et 8.2).
- .10 Les embranchements ne doivent pas servir de contreventements à la tuyauterie principale.
- .11 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.
- .12 Tout tuyau de fonte, de verre ou autre ayant des joints mécaniques avec bagues et vis de serrage supportés par des supports de 300 mm et plus de la charpente devra être muni de contreventements parasismiques à tous les changements de direction de 90° et plus. Les joints des tuyaux montants devront être stabilisés avec contreventements entre les planchers.
- .13 Les tuyaux montants devront être supportés latéralement à chaque plancher (voir les détails de SMACNA).
- .14 Les murs constituant la compartimentation, les murs coupe-feu ou autres fonctions de sécurité ne peuvent être considérés comme moyen de contreventement.

2.3

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 cinq (5) fois la masse des tuyaux et des accessoires remplis d'eau.
 - .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.



2.4 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 permissible 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.

2.5 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 permmissible 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).



2.6 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 Coordonner avec l'Ingénieur en structure, le poids des équipements et des réservoirs intérieurs, ainsi que le poids de leur contenu. S'il s'avère que cette masse est supérieure à 10% de la masse du plancher qui supporte l'ensemble, une analyse rationnelle doit être entreprise et considérer ses forces latérales.
- .3 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).
- .4 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).
- .5 Les mesures parasismiques peuvent être omises pour les équipements ou les composantes dont leur poids en opération est inférieur à 9.1 kg.
- .6 Le nombre minimal d'ancrages est de quatre et doit comporter une garniture de néoprène.
- .7 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.

2.7 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

.1 Généralités :

.1 Caractéristiques :

.1 Types d'isolateurs de vibrations :

- .1 Emboîté
- .2 Emboîté avec limiteur de mouvement
- .3 De suspension
- .4 Stabilisateur

.2 Le choix du modèle est la responsabilité du fournisseur des isolateurs. Les choisir pour les plus basses fréquences susceptibles d'entraîner des ennuis.

.3 Une compression maximale ne doit pas endommager le ressort. Les calculer et choisir pour une compression n'excédant pas les 2/3 de leur compression maximale.

.4 Ils doivent pouvoir contrôler les oscillations et les forces latérales venant de toutes les directions, être stables pour un déplacement latéral de 10 à 20% de la hauteur du ressort.

.5 Le rapport de la constante horizontale sur la constante verticale du ressort doit être de $1.0 \pm 10\%$ (kH/kV).

.6 La déflexion statique en mm est égale à la charge divisée par la constante de rigidité de l'isolateur ($f = F/K$). Cette déflexion ne doit jamais être inférieure à celle indiquée aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.

.7 Lorsque la déflexion requise est inférieure à 5 mm, des coussins anti-vibrations peuvent être utilisés pour remplacer les ressorts métalliques.

.8 Lorsqu'utilisés pour supporter des appareils contenant une grande quantité de liquide, ils doivent être avec limiteur de mouvement.

.9 Lorsque requis, afin de contrôler le mouvement latéral, installer des stabilisateurs.

.10 Endroits et caractéristiques :

- .1 Voir les tableaux des bases et des isolateurs de vibrations à la fin de cette section.



- .2 Construction :
 - .1 Protéger le ressort avec une couche de peinture à base de néoprène ou de CPV.
 - .2 Bâtis en aluminium ou plaqués au chromate de zinc.
 - .3 Vis d'attache, boulons, écrous et rondelles cadmiés.
 - .4 Dispositif de nivellement.
 - .5 Souder les ressorts à une base d'acier à l'extrémité inférieure et à une plaque de compression en acier à la partie supérieure.
 - .6 Calculer et choisir les dimensions de la plaque pour que la charge n'excède pas 690 kilonewtons/m². Recouvrir entièrement la base d'une semelle insonorisante en néoprène gaufré de 50 duromètres, épaisseur de 6.4 mm.
- .3 Isolateurs emboîtés :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts placés à l'intérieur d'un boîtier en aluminium ("heat treated aluminum alloy" ou 345 MPa "cast iron"), résistant à la corrosion.
 - .2 Isoler les parties supérieures et inférieures du boîtier à l'aide de garnitures de néoprène conçues de façon à minimiser la friction verticale.
 - .3 Utiliser ce type d'isolateurs le moins possible et toujours après en avoir obtenu l'approbation.
- .4 Isolateurs emboîtés avec limiteurs de mouvement :
 - .1 Comprenant un ou plusieurs ressorts à boudin placés à l'intérieur d'un boîtier fabriqué de pièces d'acier soudées. Partie inférieure du boîtier rigide et plaque supérieure servant de surface de montage.
 - .2 Parties inférieures et supérieures reliées entre-elles avec mécanismes de blocage afin d'empêcher l'appareil de s'élever lorsque vidé de son contenu.
- .5 Isolateurs de suspension :
 - .1 Tiges de suspension à ressort(s) comprenant un bâti d'acier, ressort(s) à boudin, sièges pour ressort, rondelles de tissu imprégné de néoprène et rondelles d'acier, le tout à l'épreuve de la corrosion.
 - .2 Le bâti doit pouvoir supporter une charge excédent 200% la charge du ressort sans déformation apparente.
- .6 Stabilisateurs :
 - .1 Construction similaire aux isolateurs de suspension.
 - .2 Les installer verticalement, horizontalement ou à angle de façon à toujours être sollicités en compression.
 - .3 Voir les dessins.
- .7 Coussins anti-vibrations :
 - .1 Composés de néoprène de 30 ou 50 duromètres, à face gaufrée de 16 mm d'épaisseur. Coller sur chacune des deux faces, une plaque d'acier galvanisé de 6.4 mm d'épaisseur.



- .2 Calculer les dimensions de chaque coussin pour une charge optimum de 275 kilonewtons/m² qui correspond à une déflexion statique de 5 mm.
- .8 Boyaux flexibles :
 - .1 Généralités :
 - .1 Fournir les boyaux flexibles indiqués aux tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
 - .2 De la dimension de la tuyauterie et non des raccords à l'appareil.
 - .1 Pour tuyaux NPS 2 et moins :
 - .1 Raccords filetés.
 - .2 Pour tuyaux NPS 2½ et plus :
 - .1 Raccords à brides. S'assurer que l'alignement de la tuyauterie ne dépasse pas les limites d'alignement permises des boyaux flexibles.
 - .2 Pour tuyauterie NPS 2 et moins :
 - .1 Boyau flexible construit d'un treillis d'acier inoxydable, pression minimum de fonctionnement de 1035 kPa, résistant aux efforts de fatigue, d'un mouvement latéral de 13 mm d'amplitude à 500 Hz, modèle TSN de Flexi-Tube.
 - .2 Pour tuyauterie en cuivre, treillis en laiton, modèle CBH de Flexi-Tube.
 - .3 Pour tuyauterie NPS 2½ et plus :
 - .1 Boyau flexible construit en acier inoxydable à anneaux multiples, brides en fer malléable et tiges de contrôles, résistant à une extension et compression axiale de 13 mm minimum, ainsi qu'à un mouvement latéral de 7 mm minimum, pression de fonctionnement de 1100 kPa, à une température de 38°C, modèle TSF de Flexi-Tube.

2.8 BASES

- .1 Généralités :
 - .1 La présente section doit fournir les directives et la surveillance pour l'installation de toutes les bases.
 - .2 Voir les détails des différents types de bases.
 - .3 Voir aussi l'article "ISOLATEURS DE VIBRATIONS".
 - .4 Endroits : voir les tableaux des bases et des isolateurs de vibrations.
- .2 Calculs :
 - .1 Ces calculs comprennent pour chaque machine rotative :
 - .1 L'identification de la machine.
 - .2 Le fabricant.
 - .3 Le modèle.
 - .4 La vitesse.



- .5 La puissance du moteur.
 - .6 Le diamètre du rotor.
 - .7 Le poids.
 - .8 Les dimensions physiques.
 - .9 Le type de base.
 - .10 Les dimensions de la base en béton.
 - .11 Le poids de la base en béton.
 - .12 L'armature de la base.
 - .13 Le type de ressort.
 - .14 La localisation des ressorts.
 - .15 L'emplacement des ancrages.
 - .16 Le rapport kH/kV des ressorts.
 - .17 Le pourcentage d'atténuation de la base en fonction de la charge anticipée.
- .3 Type I – Base de nivellement en béton :
- .1 Voir l'article "TRAVAUX DE BÉTON" de la section 20 00 10 - Instructions générales de mécanique et électricité. Voir les dessins.
- .4 Type II – Base d'inertie :
- .1 Voir l'article "TRAVAUX DE BÉTON" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité. Voir les dessins.
- .5 Type III – Base métallique commune :
- .1 Fournie et installée par la section fournissant l'appareil. Voir les dessins.
- .6 Type IV – Base d'acier surélevée :
- .1 Fournie et installée par la section fournissant l'appareil. Voir les dessins.
- .7 Type V – Appareil installé sur ressorts :
- .1 Installer les isolateurs de vibrations directement sous l'appareil et les fixer aux supports de ce dernier avec stabilisateurs si requis. Voir les dessins.
- .8 Type VI – Appareil suspendu :
- .1 Voir les dessins.
- .9 Type VII – Ventilateur axial installé verticalement :
- .1 Voir les dessins.
- .10 Type VIII – Pompe en ligne :
- .1 Voir les dessins.



- .11 Type IX – Base en porte-à-faux :
 - .1 Charpente métallique fournie et installée par la section fournissant l'appareil. La fixer au mur ou à une colonne de béton.
- .12 Type X – Base de nivellement sur le roc :
 - .1 Mastic résilient Hornflex SL Liquide de Tamms Industries (avec application d'apprêt avant la pose du mastic).
 - .2 Planche de fibre de verre d'une densité de 96.3 kg/m³. Sceller la surface exposée avec le mastic résilient.
 - .3 Dimensions de la base : selon les directives de la section fournissant l'appareil.
 - .4 Voir les dessins.
- .13 Supports – Tuyauterie :
 - .1 Aspiration et refoulement d'une pompe :
 - .1 Pour empêcher tout poids de tuyauterie et d'accessoires de reposer sur les raccords des pompes. Supports et selles d'acier avec recouvrement intérieur de plomb ou de plastique. Les ancrer au plancher ou à la base anti-vibrations. Ils pourront être soudés à la tuyauterie d'acier.
 - .2 Supports de tuyauterie avec isolateurs de vibrations :
 - .1 Isolateurs de type suspension, selon que la tuyauterie est suspendue ou supportée au plancher.

2.9 APPAREILS AVEC ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Leur poids avec les accessoires, le calorifugeage et les fluides internes.
 - .2 Les forces imposées par l'effort thermique de la dilatation et de la contraction.
 - .3 Les réactions lors des démarrages et des arrêts.
 - .4 Les vibrations.
 - .5 En général, les autres charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Ces appareils doivent être solidement ancrés à la charpente du bâtiment pour prévenir qu'ils glissent ou basculent.
- .3 Appliquer une ou plusieurs des méthodes, selon les conditions des lieux :
 - .1 Utiliser des dispositifs anti-vibratoires avec des systèmes d'amortissement intégrés.
 - .2 Utiliser des amortisseurs séparés en plus des dispositifs anti-vibratoires.
 - .3 Utiliser un système d'amortissement fabriqué d'un composé d'éléments de charpente et un matériau élastomérique, avec l'approbation de l'Ingénieur.



- .4 L'effet d'amortissement exercé attribuable à un matériau élastomérique ou autre moyen doit être doux et régulier afin de prévenir les charges d'impact élevées.
- .5 Les mesures parasismiques ne doivent pas interférer avec les isolateurs de vibrations. Elles ne doivent opérer qu'en cas de séisme et ne causeront aucun moment de renversement.
- .6 Chaque appareil doit avoir au moins quatre amortisseurs sismiques souples avec aucune tension installée autant que possible près des coins de l'appareil pour ne pas empêcher le mouvement vibratoire des équipements en opération.
- .7 Chaque type d'amortisseur sismique doit avoir les caractéristiques suivantes :
 - .1 La surface d'impact doit avoir une grande qualité élastomérique non cimentée en place pour le remplacement.
 - .2 Le matériel résilient doit être facile d'accès pour l'inspection des dommages et le remplacement.
 - .3 L'assemblage doit pouvoir réduire le mouvement dans toutes les directions.
 - .4 Les amortisseurs doivent être testés par des laboratoires indépendants et certifiés par un Ingénieur enregistré dans cette discipline.
 - .5 En général, un espace maximum de 6 mm entre l'appareil et l'amortisseur sismique.
- .8 Tuyaux, conduits de ventilation et appareils supportés avec les isolateurs de vibrations :
 - .1 Pour éviter de transmettre les vibrations en temps normal par les contreventements rigides, ces composantes suspendues auront des câbles détendus en acier galvanisé ou en acier inoxydable, voir les amortisseurs sismiques de type F.
 - .2 Le matériel de fixations parasismiques doit avoir les caractéristiques décrites pour les tuyaux et les conduits de ventilation sans isolateur de vibrations.
- .9 Types d'amortisseurs sismiques :
 - .1 En général, les amortisseurs sismiques seront intégrés aux isolateurs de vibrations. Lorsque les forces sismiques sont trop élevées ou que les isolateurs de vibrations sont existants, ils sont de type séparé.

2.10 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 Raidisseurs sur les tiges de suspension et les supports des tuyaux de protection incendie :
 - .1 Hilti
 - .2 Nvent (Erico/Caddy)
 - .3 Tolco Inc.
 - .4 Victaulic
 - .5 Ou équivalent approuvé
- .4 Amortisseurs sismiques :
 - .1 Mason Industries Inc. et Vibro-Acoustics (Distributions P.G.A.L. Inc.)
 - .2 Vibro-Racan, Vibration Mountings & Controls Inc. et Korfund Dynamics Co. Inc. (Racan Carrier).
 - .3 Vibron Ltd, Kinetics Noise Control (Le Groupe Master Ltée).
- .5 Charpentes d'acier externes aux cabinets de certains équipements :
 - .1 Power-Strut (Mueller Flow Control)
 - .2 Unistrut (Routleco Inc.)
- .6 Isolateurs de vibrations :
 - .1 Korfund Sampson Ltée
 - .2 Mason Industries
 - .3 Vibro-Racan (Racan Carrier)
 - .4 Vibron Ltée
- .7 Boyaux flexibles :
 - .1 Flex-Hose (Enviroair)
 - .2 Flex-Pression
 - .3 Flexi-Tube
 - .4 Flexonics



- .8 Bases :
 - .1 Mason Industries
 - .2 Vibro Racan (Racan Carrier)
 - .3 Vibron Ltée
- .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 fabricants ne sont pas reconnus pour effectuer les calculs sismiques signés par un Ingénieur membre de l'O.I.Q. (projet au Québec). L'Entrepreneur doit utiliser les spécialistes ci-haut avec les produits du fabricant reconnu.

Partie 3 Exécution

3.1 ENDROITS

- .1 Aux endroits décrits à la partie 2.

3.2 ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 En général, ancrer les isolateurs de vibrations sur des bases de nivellement et les fixer aux appareils supportés. Ajuster les écrous de nivellement.

3.3 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.



3.4 ANCRAGES PARASISMIQUES

- .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. Vérifier avec la division "STRUCTURE" pour les équipements imposants.
- .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.

3.5 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).

3.6 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.



3.7 BASES

- .1 Type II – Base d'inertie : couler le béton composant les bases d'inertie sur une surface plane et lisse en utilisant un polyéthylène fourni par la présente section. Ancrer les appareils aux bases en utilisant des boulons et des tampons expansibles.

3.8 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.



CARACTÉRISTIQUES DES BASES ET ISOLATEURS DE VIBRATIONS						
Identification		2S-072	072-VE-02			
Localisation		Local no 2B-100	Local no 2B-102			
Bases de nivellement		Non	Non			
Bases	Type	VI	VI			
	Épaisseur					
Isolateurs de vibrations	Ressort type	ST	ST			
	Coussins					
	Flexion (po)					
Raccords flexibles	Aspiration					
	Refoulement					
Remarques						
<p><u>Notes :</u></p> <p>E : isolateur de type emboîté</p> <p>ELM : isolateur de type emboîté avec limiteur de mouvement</p> <p>S : isolateur de suspension</p> <p>N : coussin néoprène</p> <p>NSN : coussin néoprène-acier-néoprène</p> <p>SNS : coussin acier-néoprène-acier</p> <p>RP : ressort de type parasismique</p> <p>ST : avec stabilisateur</p> <p>VD : voir la description au devis</p>						

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 ROBINETS
- 2.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES
- 2.5 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26
- 2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION
- 2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN
- 2.8 IDENTIFICATION CODIFIÉE
- 2.9 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.
- .2 Gestion et élimination des déchets :
 - .1 Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur recyclage conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



- .2 Acheminer les produits de peinture, les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses.

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 unité ou appareil, pompe, ventilateur, compresseur, sectionneur, contacteur, démarreur, transformateur 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 Les plaques doivent avoir les dimensions minimums suivantes : 90 mm x 40 mm x 2.5 mm d'épaisseur minimale.
- .7 Les caractères doivent avoir 25 mm de hauteur lorsqu'il s'agit d'appareils importants.
- .8 Faire vérifier la liste des plaques avant d'y graver le message.

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 Chauffage et refroidissement : jaune
 - .2 Plomberie : vert
 - .3 Ventilation : noir
 - .4 Gicleurs et protection incendie : rouge
 - .5 Commandes : brun



- .6 Électricité : rose
- .7 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 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.

2.4 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.

2.5 IDENTIFICATION DES DÉMARREURS AUTRES QUE CEUX FOURNIS PAR LA DIVISION 26

- .1 Chaque section en mécanique fournissant ses démarreurs doit les identifier de la façon décrite dans la Division 26.

2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE, DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION

- .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 Identifier tous les conduits de ventilation apparents, isolés ou non, dans les salles de machines. Identifier toutes les unités de ventilation. 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 les 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, vapeur, gaz 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 NPS 2 et moins, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 25 mm x 6 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.



- .2 Pour les conduits et la tuyauterie NPS 2½ et plus, incluant l'isolant, lettres et chiffres de 50 mm x 10 mm, flèches indicatrices de 25 mm de hauteur et 150 mm de longueur.
- .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 antirouille 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.
- .12 Conduits de ventilation :
 - .1 Sur les surfaces galvanisées apparentes des unités de ventilation et 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.
 - .3 Sur les conduits de ventilation isolés à l'extérieur, avant d'appliquer les deux couches de peinture blanche à l'endroit de l'identification, installer un papier "rosin-sized" et un canevas collé de 0.17 kg et colle chimique prête à recevoir la peinture.
- .13 Approbation et légende d'identification :
 - .1 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.
 - .2 La légende d'identification doit être en français.
 - .3 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.

Services	Légende d'identification	Couleurs de fond	Couleurs d'identification secondaires
Eau de rivière	EAU RIV.	Vert	Aucune
Eau de ville	EAU VILLE	Vert	Aucune
Eau froide	EAU FROIDE	Vert	Aucune
Eau distillée	EAU DIST.	Vert	Aucune
Eau déminéralisée	EAU DÉMINER.	Vert	Aucune
Eau d'alimentation du condenseur	EAU ALIM. COND.	Vert	Aucune
Eau de retour du condenseur	EAU RET. COND.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau réfrigérée	ARR. EAU RÉFR.	Vert	Aucune
Retour d'eau réfrigérée	RET. EAU RÉFR.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau potable	ARR. EAU POT.	Vert	Aucune
Retour d'eau potable	RET. EAU POT.	Vert	Aucune
Arrivée d'eau chaude domestique	ARR. EAU CH. DOM.	Vert	Aucune
Recirculation d'eau chaude domestique	RECIRC. EAU CH. DOM.	Vert	Aucune
Alimentation chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120°C	ALIM. CHAUF. EAU CH.	Jaune	Noir
Retour chauffage à l'eau chaude jusqu'à 120°C	RET. CHAUF. EAU CH.	Jaune	Noir
Alimentation en eau surchauffée plus de 120°C	ALIM. EAU. SURCH.	Jaune	Noir
Retour d'eau surchauffée plus de 120°C	RET. EAU SURCH.	Jaune	Noir
Eau d'appoint	EAU APP.	Jaune	Noir
Eau d'alimentation de chaudière	EAU ALIM. CHAUD.	Jaune	Noir
Retour d'eau du condensat	RET. EAU CONDENS.	Jaune	Noir
Purge	PURGE	Jaune	Noir
Eau traitée	EAU TRAITÉE	Vert	Aucune
Saumure	SAUM.	Vert	Aucune
Eaux usées	EAUX USÉES	Vert	Aucune
Égout pluvial	ÉGOUT PLUV.	Vert	Aucune
Égout sanitaire	ÉGOUT SAN.	Vert	Aucune



Services	Légende d'identification	Couleurs de fond	Couleurs d'identification secondaires
Égout unitaire (combiné)	ÉGOUT UNIT.	Vert	Aucune
Évacuation d'acide	ÉVAC. ACIDE	Jaune	Noir
Échappement de moteur	ÉCHAP. MOTEUR	Jaune	Noir
Combustible (indiquer le type)	COMB. (TYPE)	Jaune	Orange
Vapeur (indiquer la pression)	VAP. ... KPA	Jaune	Noir
Huile de graissage	HUIL. GRAISSE	Jaune	Orange
Air de régulation	AIR RÉGUL.	Vert	Aucune
Essence	ESS.	Jaune	Orange
Gaz de pétrole liquéfié	GAZ PET. LIQUÉFIÉ	Jaune	Orange
Gaz naturel	G.N.	Jaune	Orange
Chlore	CL	Jaune	Noir
Azote	N	Bleu	Jaune
Oxygène	O	Jaune	Orange
Vide	VIDE	Vert	Aucune
Air comprimé pression manométrique égale ou inférieure à 700 kPa	A.C. ... KPA	Vert	Aucune
Air comprimé pression manométrique égale ou supérieure à 700 kPa	A.C. ... KPA	Jaune	Noir
Eau, incendie	EAU INC.	Rouge	Blanc
Eau, extincteur automatique	EAU EXTINGT. AUTO.	Rouge	Blanc
Gaz carbonique (incendie)	CO ₂	Rouge	Blanc
Évent (plomberie)	ÉV. PLOMB.	Vert	Aucune
Évent	ÉV.	Jaune	Noir
Glycol	GLYC.	Jaune	Noir
Halon	HALON	Rouge	Blanc
Réfrigérant suction (inclure réfrigération no)	RÉF. S. (NO ...)	Jaune	Noir
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, des conduits de ventilation, des unités de ventilation et des ventilateurs séparés.
- .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 La Division 23, section "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE", doit fournir un tableau du robinet principal ou des robinets principaux de chaque service pour l'ensemble de l'édifice pour toutes les sections en mécanique.
- .5 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.
- .6 Les tableaux mentionnés précédemment doivent faire partie des manuels d'instructions pour fonctionnement et entretien et être imprimés en nombre de copies suffisantes.
- .7 Tous les tableaux mentionnés dans les articles précédents doivent avoir le même format.

2.8 IDENTIFICATION CODIFIÉE

- .1 La codification des équipements de mécanique et d'électricité utilisée sur les dessins et dans les devis a pour but de simplifier le travail tout en étant compatible avec les codes utilisés par les microprocesseurs servant à la centralisation. Par conséquent, utiliser cette codification pour l'identification des équipements : tuyaux, conduits, etc.
- .2 Codification :

X	XX	XXX
Subdivision du projet :	Ensemble ou système :	Élément :
Exemples : 2 – Tour A 3 – Blocs AB 4 – Bloc C 5 – Bloc D 6 – Chaufferie	Exemples : 45 – Pressurisation d'escalier A1 – Vapeur P1 – Eau froide domestique	Exemples : V31 – Ventilateur d'alimentation V60 – Humidificateur

2.9 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

- .1 Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.
- .2 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 Aux changements de direction.
- .3 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .4 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .5 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .6 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .7 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .8 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .9 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
 - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se 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.



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 HYDRONIQUES
- 3.2 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 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.

1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .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 plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
- .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
- .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
- .3 Réseaux hydroniques :
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Pompes tournant dans le bon sens.
 - .3 Filtres en place et paniers propres.
 - .4 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .5 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .6 Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.5 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 HYDRONIQUES

- .1 Généralités :
 - .1 Effectuer toutes les mesures et ajustements requis pour obtenir les débits adéquats dans toutes les parties des systèmes et à tous les équipements. Ces débits seront déterminés à l'aide des devis, ainsi que des dessins d'atelier pertinents.



- .2 À moins de directives et d'ententes différentes, l'entreprise retenue pour effectuer les ajustements sera tenue d'utiliser la méthodologie suivante :
 - .1 Vérifier les installations quant à la disponibilité et l'accessibilité de tous les éléments nécessaires à l'exécution des ajustements.
 - .2 Pour chaque pièce d'équipement faisant partie d'un système et/ou leur regroupement, selon le cas, déterminer, mesurer et ajuster les débits requis pour rencontrer les exigences relevées dans les devis ou les dessins d'atelier.
 - .3 Présenter les résultats sous forme d'un rapport, incluant le diagramme hydraulique avec les équipements et autres éléments dûment identifiés et les tableaux indiquant le résultat des mesures.
 - .4 Avant de commencer les travaux d'équilibrage, soumettre les grandes lignes de la méthodologie proposée pour se conformer aux exigences du présent article, ainsi qu'une liste des équipements et appareils à être utilisés.
- .2 Procédures :
- .1 Effectuer un diagramme hydraulique 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 la tuyauterie. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport de balancement. S'assurer que la tuyauterie ne comporte pas de courts-circuits.
 - .2 Établir par calculs un facteur de diversité en comparant les débits théoriques aux pompes, à la somme des débits aux appareils alimentés.
 - .3 À l'aide des schémas de commandes, déterminer la position de certains éléments de contrôle nécessaire à donner les conditions de débit résultant de l'application du facteur de diversité. Prendre les arrangements nécessaires avec la Division 25.
 - .4 S'assurer que le système a été dûment nettoyé et purgé de l'air.
 - .1 Opérer toutes les soupapes manuelles et les laisser à la position normale d'opération.
 - .2 S'assurer que les soupapes de régulation sont à la position désirée avant de commencer les lectures.
 - .3 S'assurer que le réservoir d'expansion est convenablement chargé.
 - .5 Quand les conditions de débit de design sont atteintes, mesurer la pression à l'aspiration et au refoulement de la ou des pompes. Refaire les mesures à débit nul.
 - .6 Mesurer le voltage entre les phases et l'ampérage de chaque phase du moteur de la pompe, aux conditions mentionnées plus haut.
 - .7 Vérifier la correspondance des lectures de pression versus de débit avec la courbe de la pompe.



- .8 Le débit devra être maintenu constant tout au long de la procédure de balancement, soit en ajustant manuellement la soupape au refoulement de la pompe, soit en ajustant la vitesse de la pompe, selon le cas.
 - .9 Commencer la procédure de balancement en ajustant d'abord les embranchements ayant le moins de résistance (ordinairement, mais pas nécessairement les plus courts) et en terminant avec les embranchements en possédant le plus.
- .3 Circuits primaires/secondaires :
- .1 Dans le cas de systèmes comportant du pompage primaire/secondaire, ajuster raisonnablement le circuit primaire avant d'ajuster les circuits secondaires. Durant l'ajustement du circuit primaire, les pompes secondaires doivent être en opération. S'assurer qu'il y a circulation de fluide caloporteur.
- .4 Mesure des débits :
- .1 Aux endroits où des soupapes de balancement sont exigées (sur les dessins), se procurer les fiches techniques pertinentes et effectuer les mesures et ajustements selon les directives du fabricant et en utilisant le matériel de mesure recommandé.
 - .2 Toute composante, telle que serpentín, certaines soupapes, soupapes de contrôle, refroidisseur, etc., possédant une relation débit versus perte de pression certifiée par le fabricant, peut être utilisée pour mesurer le débit. Si la densité du fluide reste constante, on pourra déterminer le débit passant à travers cette composante en mesurant la différence de pression delta P2 entre l'entrée et la sortie en appliquant l'équation de Bernouilli de la façon suivante :
 - .1 Supposons que les données du fabricant nous certifient une perte de pression delta P, quand la composante est alimentée avec un débit Q, l'équation suivante permet de calculer le débit actuel Q2 résultant de la lecture delta P2.
$$\frac{Q_1^2}{Q_2^2} = \frac{\Delta P_1}{\Delta P_2}$$
 - .2 Les soupapes de contrôles constituent d'excellents dispositifs permettant de mesurer le débit. Connaissant le Cv ou le Kv donné sur la fiche technique de la soupape, on peut déterminer la différence de pression à travers celle-ci, nécessaire à donner le débit Q1 demandé.
 - .3 À partir de la valeur Cv, on applique l'équation $h = 2.3 (Q1/Cv)^2$ où Q1 est en gpm (US) et h est en pi du fluide caloporteur.
 - .4 À partir de la valeur Kv, on applique l'équation $h = (36 Q1/Kv)^2$ où Q1 est en L/s et h est en kPa.
 - .5 S'assurer que la soupape de contrôle est grande ouverte avant de prendre les lectures. Ajuster la soupape de balancement à la valeur "h" désirée.
 - .6 La précision des résultats dépend de l'exactitude des données du fabricant, de la précision du manomètre utilisé, ainsi que de la constance de la densité du fluide.



- .3 La pompe d'un système peut être utilisée comme indicateur de débit, surtout si la courbe fournie avec celle-ci en est une de calibration. Le devis indique si une courbe de calibration est exigée avec la pompe ou si la courbe publiée est suffisante.
 - .1 En mesurant la différence de pression entre l'aspiration et le refoulement de la pompe, le débit peut être déterminé à l'aide de la courbe de la pompe.
 - .2 Si la courbe consultée est une courbe de calibration, sa lecture peut être considérée comme exacte et le résultat utilisé tel quel.
 - .3 Si la courbe fournie est la courbe publiée, on pourra valider cette courbe en prenant une lecture de pression à la décharge de la pompe à débit nul et comparer à la valeur donnée sur la courbe.
 - .4 S'il y a correspondance entre les valeurs, la courbe publiée peut être utilisée comme si elle était une courbe de calibration.
 - .5 S'il n'y a pas correspondance entre les valeurs, dessiner une nouvelle courbe parallèle à la courbe publiée avec comme point de départ la pression à débit nul mesurée. Cette nouvelle courbe devra être utilisée pour déterminer les débits à d'autres pressions.
 - .6 Mesurer les pressions avec le plus de précision possible. Plus la courbe de la pompe est plate, plus la précision de la lecture devient importante.
 - .7 S'assurer que la lecture de pression à l'aspiration de la pompe est au-dessus du NPSH ("Net Positive Suction Head") requis par le manufacturier.
 - .8 Mesurer l'ampérage et le voltage à l'alimentation du moteur au débit de fonctionnement. Situer le point de fonctionnement sur la courbe de la pompe et comparer avec le calcul de la puissance requise pour vérifier la concordance.
 - .9 Comparer le débit déterminé à la pompe aux débits tributaires dans les circuits.
- .5 Rapport de balancement hydraulique :
 - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport devra contenir au minimum les informations suivantes :
 - .1 Pompes :
 - .1 Caractéristiques de conception :
 - .1 Identification (dessins et devis).
 - .2 Débit.
 - .3 Tête hydrostatique.
 - .4 Puissance au frein (BHP).
 - .5 Puissance nominale du moteur.
 - .2 Caractéristiques de l'équipement :
 - .1 Identification (dessin et devis).
 - .2 Manufacturier, modèle, numéro de série.



- .3 Grosseur ("size").
 - .4 Type.
 - .5 Pression de conception (correspondante à la température maximum d'opération).
 - .6 Type de joints ("seals").
 - .7 Plaque signalétique du moteur : puissance, voltage, nombre de phases et fréquence, FLA, vitesse.
- .2 Résultat des lectures :
- .1 Aux pompes :
 - .1 Identification (dessins et devis).
 - .2 Vitesse.
 - .3 Température du fluide.
 - .4 Voltage et ampérage (chaque phase).
 - .5 Pression avant et après le tamis.
 - .6 Pression au refoulement à débit nul.
 - .7 Pression à l'aspiration et au refoulement au débit de design.
 - .8 Courbe corrigée si requise.
 - .9 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la Division 25.
 - .2 Aux éléments terminaux :
 - .1 Identification (dessins et devis).
 - .2 Manufacturier, modèle, grosseur.
 - .3 Identification de la courbe de référence du manufacturier : différence de pression versus débit.
 - .4 Pression en amont.
 - .5 Pression en aval.
 - .6 Différence de pression et débit correspondant (suivant la courbe corrigée s'il y a lieu).
 - .3 Aux endroits désignés :
 - .1 Aux embranchements : lecture de pression. Identifier les embranchements sur le diagramme.
 - .2 Aux tuyaux de montée ("risers") : lecture de pression. Identifier les tuyaux de montée sur le diagramme.
 - .3 Aux ponts primaires/secondaires : pression ou débit. Identifier les ponts primaires/secondaires sur le diagramme.



3.2 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 Vérifier les installations quant à leur conformité avec les exigences de la présente section.
 - .3 Pour chacun des systèmes, établir, mesurer et ajuster les débits d'air requis pour rencontrer les quantités spécifiées.
 - .4 Enregistrer et présenter les résultats sous forme de rapport.
 - .5 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 Canada (NEBB Canada) ou Associated Air Balancing Council (AABC).
 - .6 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.
 - .7 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).
 - .8 Apporter les correctifs demandés par la firme spécialisée retenue.
 - .9 Fournir l'équipement et la force motrice nécessaires aux essais d'étanchéité.
 - .10 Effectuer les épreuves selon les méthodes recommandées par l'Associated Air Balance Council et SMACNA (HVAC Air Duct Leakage Test Manual, deuxième édition, 2012).
 - .11 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.
 - .12 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.



- .2 Épreuves d'étanchéité :
 - .1 Épreuves à l'eau :
 - .1 Remplir de 25 mm d'eau tous les conduits horizontaux susceptibles de recevoir de l'eau à l'intérieur en marche normale et arroser l'intérieur des conduits verticaux soumis aux mêmes conditions, suffisamment pour en vérifier l'étanchéité.
 - .2 Cette épreuve s'applique à tous les conduits étanches demandés dans ce devis, tels que les prises d'air neuf et les sorties d'air vicié, ainsi que leurs plenums, bassins de drainage des serpentins d'eau glacée, des serpentins de récupération de chaleur, évacuation des hottes de cuisines et laveuses à vaisselle.
 - .3 Prévoir des raccords avec drains et bouchons de vidange vissés aux points bas de ces conduits.
 - .2 Conduits basse pression :
 - .1 Soumettre les conduits à une pression d'essai statique de 500 Pa.
 - .2 Perte maximum allouée :
 - .1 Pour tous les conduits, selon "Leakage Class 6" de HVAC Air Duct Leakage Test Manual, deuxième édition, 2012, soit, pour chaque section vérifiée du réseau, une perte maximale de 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 L'équipement nécessaire aux essais est portable et comprend, entre autres, un ventilateur muni d'un volet à vanes radiales, une gaine de ventilation avec un orifice calibré et un manomètre à tube en U.
 - .4 Le tout exécuté suivant les recommandations du texte publié par l'American Blower Corporation ou l'Associated Air Balance Council ou SMACNA. La courbe de l'orifice doit avoir été calibrée par un laboratoire indépendant.
- .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% ±
 - .2 Pression différentielle :
 - .1 Zones à pression positive :
 - .1 Alimentation : 0 à +10%
 - .2 Évacuation et retour : 0 à -10%
 - .2 Zones à pression négative :
 - .1 Alimentation : 0 à -10%
 - .2 Évacuation et retour : 0 à +10%



- .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 serpentín 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 Utiliser les volets des embranchements principaux pour les ajustements importants et les volets des équipements terminaux pour les ajustements précis.
 - .3 Ces ajustements peuvent nécessiter plusieurs passes.
 - .4 Note : le total des débits d'air ajustés aux équipements terminaux comparé aux lectures obtenues dans les conduits peut être une indication des fuites.
 - .5 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 Caractéristiques de design :
 - .1 Débits d'air :
 - .1 Alimentation
 - .2 Retour
 - .3 Évacuation
 - .2 Pression statique des ventilateurs.
 - .3 Puissance du moteur (HP).
 - .4 Puissance au frein (BHP).
 - .5 Vitesse du ventilateur.
 - .6 Pourcentage minimum d'air extérieur.
 - .3 Caractéristiques de l'équipement installé :
 - .1 Nom du fabricant (modèle et no de série).
 - .2 Dimension de l'unité.
 - .3 Arrangement.
 - .4 Classe de construction.



- .5 Plaque signalétique du moteur :
 - .1 Puissance
 - .2 Tension
 - .3 Nombre de phases
 - .4 Fréquence
 - .5 FLA
 - .6 Vitesse de rotation
- .4 Essais aux éléments centraux :
 - .1 Vitesse du ventilateur.
 - .2 Lectures de puissance aux bornes de raccordement du moteur (tension et courant sur chacune des phases).
 - .3 Différence de pression à travers chaque composante du système (serpentins, filtres, etc.).
 - .4 Pressions à l'aspiration et au refoulement du ventilateur.
 - .5 Débit d'air mesuré.
 - .6 Courbe du ventilateur indiquant le point de fonctionnement, selon les mesures effectuées.
 - .7 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la Division 25.
- .5 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.
- .6 Renseignements supplémentaires :
 - .1 Ventilateurs :
 - .1 Dimensions et nombre de courroies.
 - .2 Dimensions des poulies.
 - .3 Position de la poulie ajustable.
 - .4 Vitesse du moteur à pleine charge.
 - .5 Ajustement de protections de surcharge.
 - .6 Type de filtres, perte de pression initiale à plein débit, perte de pression finale pour le remplacement des filtres.



- .7 Vitesses lues à la face des serpentins, lorsque possible.
- .8 Type de contrôles de débit d'air.
- .2 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.
- .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 D
- 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 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.
- .2 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.

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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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 plomberie, le chauffage, l'eau glacée, la protection incendie et 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 des sections 23 07 13, 23 07 14 et 23 07 15.



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 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.

2.3 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 PVC :
 - .1 Gaines moulées monopieces préformées, conformes à ONGC 51.53-95, semblables au type PVC Proto Corp. ou équivalent.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -20°C
 - .2 Maximale : 65°C
 - .3 Perméabilité : 0.02 perm.
 - .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
 - .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
- .2 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.



- .3 Chemises en aluminium :
 - .1 Chemises d'aluminium selon les normes ACNOR HA.4-1980 et ASTM-B209, à être utilisées sur des éléments apparents situés à l'extérieur et dans des salles de mécanique, lorsque spécifié.
 - .2 Chemises en alliage d'aluminium ondulé ou repoussé de 0.4 mm d'épaisseur, à joints en S longitudinaux et d'extrémité avec chevauchement de 50 mm de largeur, revêtement de protection intérieur installé en usine, dotées également de couvre-joints en alliage d'aluminium, à attaches mécaniques. Membrane de protection humidifuge.
 - .3 Chemises pour raccords à éléments matricés en alliage d'aluminium de 0.4 mm d'épaisseur avec revêtement de protection intérieur installé en usine.

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 13 :
 - .1 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.
 - .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
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
- .6 Chemises en PVC :
 - .1 Johns-Manville
 - .2 Proto Corp.
- .7 Chemises d'aluminium :
 - .1 Chemise Thermoclad Plus avec protection anti-corrosion, de type Polysurlin, fini Stucco.
- .8 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard
 - .2 Sellette en acier

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.
 - .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 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.

3.3 APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Conduits et plenums chauds (20 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 sans coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum avec les chevauchements des bouts des surfaces horizontales et verticales et des bords serrés ensemble. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
 - .2 Calorifuge externe flexible :
 - .1 Préparation :
 - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré d'une dimension laissant 50 mm de chevauchement à chaque joint et l'appliquer à l'extérieur de la gaine. Attacher l'isolant, soit avec de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre ou en agrafant les chevauchements.
- .3 Conduits et plenums 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.
- .2 Calorifuge externe flexible :
 - .1 Préparation :
 - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, soit des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre ou appliquer de l'adhésif isolant en bande de 100 mm de large à environ 300 mm centre à centre.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine avec le coupe-vapeur à l'extérieur. Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à tous les joints, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur. Tous les joints doivent se chevaucher d'au moins 50 mm et être agrafés à environ 100 mm centre à centre. Attacher l'isolant avec soit de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre.
 - .2 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 Note : les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.



- .4 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 ou flexible :
 - .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 Conduits rectangulaires avec isolant flexible :
 - .1 Étant donné que le calorifuge flexible n'est pas accepté aux endroits apparents, le présent article ne s'applique pas dans ce cas.

3.4 PARTIES À CALORIFUGER

- .1 Généralités :
 - .1 Aucun calorifuge n'est requis sur les :
 - .1 Conduits munis d'isolant acoustique servant d'isolant thermique, sauf où indiqué autrement.
 - .2 Plénums (caissons) acoustiques.
- .2 Système no 2S-072 :
 - .1 Conduits d'alimentation à partir du caisson (plénum) du système dans la salle des machines et dans les puits au complet jusqu'aux grilles et diffuseurs :
 - .1 Calorifuge : type D
 - .2 Épaisseur : 25 mm
- .3 Sorties d'air vicié et conduits d'air vicié :
 - .1 Sur tous les conduits d'air neuf et sortie d'air vicié situés à l'intérieur du bâtiment, mais à l'extérieur des salles de mécanique :
 - .1 Calorifuge et épaisseurs :
 - .1 Calorifuge : type D
 - .2 Épaisseur : 100 mm en deux épaisseurs de 50 mm avec joints chevauchants.



- .3 Comme ci-avant, sauf aux endroits critiques (pièces à haut taux d'humidité ou d'équipements électriques). Ces conduits seront à double paroi isolée et ne requièrent pas de calorifuge externe. Bien vérifier sur les plans et dans le devis de ventilation.
- .2 Sur les conduits d'air vicié, à la sortie des ventilateurs d'évacuation, prolonger le calorifuge sur une distance de 2.5 m en amont des volets motorisés.

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 SUPERFICIELLE
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE B
- 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 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.

1.2 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-C335-05ae1 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM-C449/C449M-07 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .3 ASTM-C533-07 – Standard Specification for Calcium Silicate Block and Pipe Thermal Insulation.
 - .4 ASTM-C547-07 – Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM-C553-02 – Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
 - .6 ASTM-C612-04e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.



- .7 ASTM-C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .8 ASTM-C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 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.
 - .1 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .5 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .6 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 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.
- .6 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT) :
 - .1 Standards nationaux d'isolation 2005.
- .7 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-07 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

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.



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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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'œuvre, 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, l'eau glacée, la protection incendie et 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 des sections 23 07 13, 23 07 14 et 23 07 15.

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION SUPERFICIELLE

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

2.2 CALORIFUGE DE TYPE B

- .1 Calorifuge élastomère unicellulaire en éléments tubulaires, en matelas flexible ou en rouleau, selon l'application.



- .2 Conductivité thermique maximale "k" : 0.039 W/m.°C à 32°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 PVC :
 - .1 Gains moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95, semblables au type PVC Proto Corp. ou équivalent.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -20°C
 - .2 Maximale : 65°C
 - .3 Perméabilité : 0.02 perm.
 - .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
 - .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
- .2 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.
- .3 Chemises en aluminium :
 - .1 Chemises d'aluminium selon les normes ACNOR HA.4-1980 et ASTM-B209, à être utilisées sur des éléments apparents situés à l'extérieur et dans des salles de mécanique, lorsque spécifié.
 - .2 Chemises en alliage d'aluminium ondulé ou repoussé de 0.4 mm d'épaisseur, à joints en S longitudinaux et d'extrémité avec chevauchement de 50 mm de largeur, revêtement de protection intérieur installé en usine, dotées également de couvre-joints en alliage d'aluminium, à attaches mécaniques. Membrane de protection humidifuge.
 - .3 Chemises pour raccords à éléments matricés en alliage d'aluminium de 0.4 mm d'épaisseur avec revêtement de protection intérieur installé en usine. Pour calorifuge de type F : 0.8 mm d'épaisseur.



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 : $8.6 \times 10^{-8}/^{\circ}\text{C}$
 - .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
 - .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
 - .8 Foamglas de Pittsburg Corning.

2.7 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 14 :
 - .1 Calorifuge de type B :
 - .1 Armaflex AP d'Armacell avec adhésif 520 et fini WB.
 - .2 Rubatex Insul-Tube 180 avec adhésif R-373 de Nomaco RBX.
 - .2 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.
 - .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
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
 - .6 Chemises en PVC :
 - .1 Johns-Manville
 - .2 Proto Corp.
 - .7 Chemises d'aluminium :
 - .1 Chemise Thermoclad Plus avec protection anti-corrosion, de type Polysurlin, fini Stucco.



- .8 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard
 - .2 Sellette en acier

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (appareils et tuyauteries connexes) est 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.
 - .1 En alternative, lorsqu'applicable, les protecteurs Insuguard 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 APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Appliquer l'isolant en bloc, les segments de panneau ou l'isolant à tuyau moulé et les fixer fermement avec des attaches mécaniques, des fils ou des sangles. L'isolation doit remplir tous les contours sans vides. L'isolation doit être recouverte d'une épaisseur de 12 mm de ciment de finition pour assurer une surface de contour lisse. Le ciment doit être renforcé avec un treillis ou une membrane de renfort.
- .3 Sur de l'isolation résiliente, employer un treillis de renfort avant d'appliquer le ciment de finition. Sur les tuyaux à fumée rectangulaires, installer une cornière métallique avant d'appliquer le ciment de finition.
- .4 Dans le cas d'équipements froids, utiliser de l'isolant avec coupe-vapeur ou appliquer un traitement coupe-vapeur au chantier.
- .5 Selon le type de calorifuge, prévoir un espace d'air entre le conduit à fumée, les carreaux et les tuyaux.
- .6 Finis :
 - .1 Intérieur/Extérieur :
 - .1 Sur l'isolant (couche de ciment dur non requise), appliquer une chemise d'aluminium fixée avec des vis à métal ou des rivets avec tous les joints calfeutrés ou scellés pour permettre l'écoulement de l'eau.
 - .2 Intérieur :
 - .1 Par-dessus la couche de ciment dur, appliquer une chemise de canevas ignifuge en employant de l'enduit adhésif et finir avec une couche d'enduit de finition à canevas. En alternative, finir avec une couche de chemisage en PVC avec tous les joints et les soudures scellés.
 - .3 Les endroits irréguliers ou les saillies sont à finir avec une chemise de canevas ou un enduit anti-intempéries pour finir l'application de la paroi adéquatement.



3.4 PARTIES À CALORIFUGER

- .1 Panne de drainage des ventilo-convecteurs :
 - .1 Calorifuge : type B
 - .2 Épaisseur : type B : 9.5 mm en matelas flexible ou rouleau

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 RÉSISTANCE AU FEU
- 2.2 CALORIFUGE DE TYPE A
- 2.3 CALORIFUGE DE TYPE F
- 2.4 ADHÉSIFS
- 2.5 CIMENT ISOLANT
- 2.6 CHEMISES
- 2.7 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 MODE D'INSTALLATION
- 3.2 APPLICATIONS DES CALORIFUGES
- 3.3 APPLICATION DES CHEMISES
- 3.4 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE



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 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 et les entreplanchers.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment) dans les salles de mécanique, les tunnels, les vides techniques accessibles et à l'extérieur sont considérés apparents.
 - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 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/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.

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.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

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'œuvre, 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, l'eau glacée et la protection incendie.
- .2 Consulter les dessins et le devis de tous les travaux de mécanique.

1.8 PRIX FORFAITAIRE

- .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux des sections 23 07 13, 23 07 14 et 23 07 15.



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.
- .4 Produits :
 - .1 Alley K de Manson Insulation.
 - .2 Earthwool 1000° de Knauf Insulation.
 - .3 Micro-Lok HP de Johns Manville.

2.3 CALORIFUGE DE TYPE F

- .1 Silicate de calcium hydraté, d'une densité de 232 kg/m³, température maximale de service jusqu'à 650°C, en blocs ou préformé.
- .2 Conductivité thermique maximale "k" :
 - .1 0.061 W/m.°C à 150°C en blocs.
 - .2 0.065 W/m.°C à 150°C préformé.
- .3 Recouvert d'un chemisage.
- .4 Produit : Thermo-12 Gold de de Johns Manville.

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.
- .3 Adhésifs à canevas :
 - .1 Produits :
 - .1 120-18 de Bakor
 - .2 CP-52 de Childers
- .4 Adhésifs à joints, les languettes et les chemises tout usage :
 - .1 Produits :
 - .1 230-06 de Bakor



- .2 CP-85 de Childers
- .5 Adhésifs à coller le calorifuge aux surfaces métalliques :
 - .1 Produits :
 - .1 230-38 de Bakor
 - .2 CP-89 de Childers
 - .3 89 de Mulco

2.5 CIMENT ISOLANT

- .1 Conformes à la norme ASTM-C449/C449M.
- .2 Utiliser aux raccords, brides, robinets et accessoires.
- .3 Produit : Calcoat-127 de Johns Manville.

2.6 CHEMISES

- .1 Chemises en PVC :
 - .1 Gains moulées monopièces préformées, conformes à ONGC 51.53-95 pour tuyauterie, raccords, robinetterie et équipements.
 - .2 Températures de service entre -20 et 65°C.
 - .3 Perméabilité de 0.02 perm.
 - .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
 - .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
 - .6 Les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.
 - .7 Produits :
 - .1 LoSmoke PVC Jacketing and Fittings de Proto Corporation.
 - .2 Zeston PVC Jacketing de Johns Manville.

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
 - .2 Knauf Insulation
 - .3 Manson Insulation



- .2 Calorifuge de type F :
 - .1 Johns Manville
 - .2 Knauf Insulation
 - .3 Manson Insulation
- .3 Adhésifs :
 - .1 Bakor
 - .2 Childers
 - .3 Mulco
- .4 Ciment isolant :
 - .1 Johns Manville

Partie 3 Exécution

3.1 MODE D'INSTALLATION

- .1 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.
- .2 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres, secs et exempts de matières étrangères avant la pose du calorifuge.
- .3 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .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 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).
- .6 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.
- .7 Les tuyaux, les accessoires et les équipements apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond, en utilisant le même matériel sur toutes les faces.

3.2 APPLICATIONS DES CALORIFUGES

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



- .2 Tuyauterie chaude (15 à 315°C) :
 - .1 Tuyauterie :
 - .1 Le calorifuge de tuyauterie sans chemise intégrée doit être tenu en place avec des attaches de pas moins de 300 mm centre à centre. Le calorifuge avec chemise intégrée doit être maintenu en place en agrafant la languette à tous les 75 mm centre à centre. Le calorifuge avec une chemise auto-scillante intégrée ne requiert pas d'attache supplémentaire.
 - .2 Sur les tuyauteries de vapeur et d'eau chaude haute température, utiliser le calorifuge de type F partout où il y a risque de dommages par chocs ou écrasement indu.
 - .2 Raccords :
 - .1 Isoler les raccords avec des sections de calorifuge à tuyauterie coupées à onglet ajustées aux raccords.
 - .2 Sur les raccords flexibles de tuyauterie de vapeur, recouvrir les brides et le raccord flexible d'une tôle cylindrique galvanisée fixée aux brides à une extrémité seulement pour permettre le mouvement des autres brides à l'intérieur du cylindre. Recouvrir cette enveloppe de tôle de calorifuge de type A d'une épaisseur de 75 mm. Sur la tuyauterie raccordée à la bride du côté coulissant, biseauter le calorifuge à 45°. Ne pas calorifuger les purgeurs, robinets et accessoires connexes montrés dans les détails d'arrangement des purgeurs.
 - .3 Robinets et tamis :
 - .1 Isoler le corps des robinets et des tamis avec des segments ajustés d'isolant à tuyau ou des blocs coupés à onglet, le tout de l'épaisseur de l'isolant à tuyau adjacent. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent pas être recouverts.
 - .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.
 - .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 Pare-vapeur du calorifuge :
 - .1 Le pare-vapeur doit être installé de façon continue, sans ouverture, de façon à inclure tous les robinets, les brides, les équipements, les raccords, les accessoires et autres.



- .2 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 Installer un calorifuge rigide pour tuyauterie entre la tuyauterie et chaque support de tuyauterie. Le pare-vapeur du calorifuge adjacent doit être prolongé pour envelopper le calorifuge rigide pour tuyauterie.
 - .3 Installer tous les supports de tuyauterie d'eau glacée, glycolée froide et d'eau froide domestique complètement en dehors du calorifuge. Pour cette tuyauterie, utiliser un matériau rigide à chaque support. Installer une sellette 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 sellettes d'acier sont fournis et installés par chaque section en mécanique concernée, à la satisfaction de la présente section.
 - .4 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les sellettes afin de s'assurer que lesdites sellettes demeurent bien en place. La présente section est responsable d'attacher les sellettes au calorifuge de part et d'autre des supports.
- .3 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.
- .4 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. Les drains, les bouchons de vidange et les capuchons ne doivent être isolés 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.
- .5 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.
- .6 Raccords rainurés :
 - .1 Lorsque l'emploi de tuyauteries à raccords rainurés est accepté, la méthode dite "surdimensionnée" et recommandée par l'ACIT sera appliquée.



3.3 APPLICATION DES CHEMISES

- .1 Tout calorifuge installé sur de la tuyauterie, robinet, raccord ou autre équipement dans un endroit apparent doit être recouvert d'un chemisage.
- .2 Chemise en PVC intérieur/extérieur :
 - .1 Appliquer une chemise en PVC sur l'isolant et la fixer avec les attaches nécessaires à 100 mm centre à centre. Couvrir les joints longitudinaux et circonférentiels avec une bande de finition ajustée serrée.
 - .2 Sur les raccords isolés, appliquer une chemise ou des revêtements de raccords en PVC pour assurer un chemisage complet du système. Fixer avec des attaches et bandes de finition de chemisage appropriées.
 - .3 Le chevauchement longitudinal du chemisage doit se faire en superposition sous la tuyauterie afin de minimiser l'infiltration d'eau.

3.4 PARTIES À CALORIFUGER – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

- .1 Tableau des réseaux à calorifuger :

Réseaux	Endroits	Dimension de la tuyauterie	Calorifuges Types	Épaisseurs	Chemisage (lorsque l'installation est apparente)
Eau chaude à haute température	Partout	NPS 2 et moins	A ou F	65 mm	PVC
Eau glacée	Partout	NPS 1½ et moins	A	25 mm	PVC

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 PENTES
- 3.2 ANCRAGES
- 3.3 ROBINETTERIE
- 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE
- 3.5 ÉQUILIBRAGE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 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.
- .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.
 - .2 Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
- .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.

1.4 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.

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 **TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS**

- .1 Branchements NPS 2½ à NPS 24 :
 - .1 Pour les besoins de branchement soudé d'un tuyau de diamètre "d" sur un tuyau de diamètre "D" et/ou pour la fabrication d'un collecteur de diamètre "D" :
 - .1 Si le rapport $d/D > 2/3$, utiliser des tés préparés pour la soudure.
 - .2 Si le rapport $d/D \leq 2/3$, on pourra utiliser des raccords avec renforcements conformes au "Power Piping" Code ASME B31.1 ou des tés préparés pour la soudure, Anvilets d'Anvil.
 - .2 Si une condition $d/D > 2/3$ est montrée aux dessins, on pourra augmenter "D" de façon à ce que la condition $d/D \leq 2/3$ s'applique.
- .2 Joints mécaniques :
 - .1 Sans raccords flexibles entre la tuyauterie et l'équipement :
 - .1 Seuls les trois premiers joints reliant la tuyauterie aux refroidisseurs, aux tours d'eau et aux pompes peuvent être des joints mécaniques flexibles de type Victaulic ou Gruvlock d'Anvil. Leurs boulons et leurs écrous seront en acier inoxydable, conformes aux normes ASTM-F-593 et ASTM-F-594, avec résistance à la rupture de 110 000 psi. Les boulons seront en position verticale et l'écrou au-dessus.
 - .2 Avec raccords flexibles entre la tuyauterie et l'équipement
 - .1 Aucun joint mécanique, la tuyauterie doit être ancrée.

2.2 **GUIDES**

- .1 Pour la tuyauterie d'acier, utiliser des guides de type fig. 255 d'Anvil.
- .2 Pour la tuyauterie de cuivre et de laiton, utiliser des guides fig. CT-255 d'Anvil.

2.3 **SUPPORTS**

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



2.4 EAU GLACÉE, 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 Branchements :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Tés filetés en fonte malléable, ASME/ANSI B16.3, classe 150.
 - .4 Joints :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Filetés pour raccords, unions et branchements.
- .2 Robinetterie :
 - .1 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 : Crane fig. F9201. Jenkins fig. 201SJ.
 - .2 Robinet d'équilibrage de circuits :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en Ametal.
 - .2 Raccords filetés NPT.
 - .3 Classe 150.
 - .4 Raccords de lecture auto-obturant.
 - .5 Poignée d'ajustement en polyamide avec indication numérique.
 - .6 Pièces internes : en bronze, sceaux de siège : tige avec joints toriques en EPDM.
 - .7 Modèle : STAD NPT de TA Hydraulics. CB d'ITT Xylem. CBV d'Armstrong Pumps.



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 et d'acier galvanisé :
 - .1 Nova Tube
 - .2 Olympia Tube
 - .3 Omega Steel Company
 - .4 US Steel
 - .5 Wheatland (Zeckelman)
 - .2 Accessoires de tuyauterie :
 - .1 Raccords de fonte et fer malléable :
 - .1 Anvil
 - .2 Bibby Ste-Croix
 - .3 Ward
 - .2 Joints :
 - .1 Gruvlock (Anvil)
 - .2 Shurjoint
 - .3 Victaulic Co. of Canada Ltd
 - .3 Isolateurs diélectriques :
 - .1 Corrosion Service Co. Ltd (10 Price Street, Toronto)
 - .2 Epcos Sales
 - .4 Robinetterie :
 - .1 Robinets à soupapes et à vannes :
 - .1 Crane
 - .2 Hattersley
 - .3 Jenkins
 - .4 Kitz Corp.
 - .5 Milwaukee
 - .6 Velan
 - .2 Soupapes d'arrêt manuelles principales :
 - .1 Crane
 - .2 Hattersley
 - .3 Jenkins
 - .4 Kitz Corp.
 - .5 Viking



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

Partie 3 Exécution

3.1 PENTES

- .1 Eau chaude de chauffage et eau glacée :
 - .1 Maîtres conduits :
 - .1 Pente de 0.15%. Pente ascendante dans le sens de l'écoulement pour la tuyauterie d'alimentation. Pente descendante dans le sens de l'écoulement pour la tuyauterie de retour. Aux endroits critiques, la tuyauterie peut être installée de niveau à la condition qu'elle soit parfaitement supportée.
 - .2 Branchements :
 - .1 Pente de 1% avec espacement d'au moins 1 m entre deux branchements sur le maître conduit, partout où cela est possible.

3.2 ANCRAGES

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

3.3 ROBINETTERIE

- .1 Pour les robinets, suivre les recommandations du fabricant quant au sens de l'écoulement du liquide, le tout selon les différentes applications.

3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, NETTOYAGE

- .1 Généralités :
 - .1 Voir l'article "ÉPREUVES" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'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.
- .6 Par temps froid, utiliser un antigel pour les épreuves hydrostatiques, et à la fin des épreuves, drainer la tuyauterie complètement pour éviter tout risque de gel.
- .2 Épreuves :
 - .1 Tuyauteries :
 - .1 Eau glacée et 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.
 - .3 Nettoyage des tamis :
 - .1 Les tamis doivent être nettoyés périodiquement par la présente section.

3.5 ÉQUILIBRAGE

- .1 Eau glacée et eau chaude :
 - .1 Ajuster les robinets pour obtenir le débit d'eau requis à chaque refroidisseur, dans chaque circuit principal, dans chaque circuit primaire et secondaire, dans chaque branchement, dans chaque groupe de serpentins, dans chaque serpentin, dans chaque groupe de ventilo-convecteurs, aérothermes, etc.
 - .2 Fournir en trois copies, pour analyse et commentaires, un rapport complet de tous les essais et ajustements exécutés, indiquant les lectures finales obtenues.
 - .3 Inscrire ces résultats sur format 216 mm x 279 mm en inscrivant le nom du système, l'appareil et les caractéristiques demandées et celles obtenues.

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 PURGEURS D'AIR
- 2.2 TAMIS
- 2.3 ROBINETS DE BALANCEMENT
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 PURGEURS D'AIR
- 3.3 TAMIS
- 3.4 ROBINETS DE BALANCEMENT



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASME :
 - .1 ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC), Section VII-2013.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM-A47/A47M-99(2009) – Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
 - .2 ASTM-A278/A278M-01(2011) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Pressure-Containing Parts for Temperatures up to 650°F (350°C).
 - .3 ASTM-A516/A516M-10 – Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower – Temperature Service.
 - .4 ASTM-A536-84(2009) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM-B62-09 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .3 Groupe CSA :
 - .1 CSA B51-F09 – Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.

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 vases d'expansion, les purgeurs d'air, les séparateurs, les appareils de robinetterie et les filtres. 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.

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 accessoires pour réseaux hydroniques, 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 PURGEURS D'AIR

- .1 Purgeurs d'air automatiques :
 - .1 Sur la tuyauterie jusqu'à NPS 3, avec robinet d'arrêt à tournant sphérique, pression de fonctionnement 0 à 1035 kPa, Watts no FV4.

2.2 TAMIS

- .1 Généralités :
 - .1 Tamis de même dimension que la tuyauterie ou plus aux endroits indiqués aux dessins, de type en Y, avec raccordement de vidange excentrique avec bouchon vissé.



- .2 Description des tamis :
 - .1 Tuyauterie d'acier :
 - .1 NPS 2 et moins :
 - .1 En fonte épaisse, ASTM-A126, classe B, raccords taraudés, 1725 kPa, pouvant résister à une pression hydrostatique de 2069 kPa à 65.6°C jusqu'à 1725 kPa à 208°C, Sarco no IT-250.
- .3 Paniers pour les tamis :
 - .1 En acier inoxydable avec perforation de :
 - .1 1.19 mm sur l'eau (aux serpents).

2.3 ROBINETS DE BALANCEMENT

- .1 NPS 2 et moins :
 - .1 Corps en bronze, pression de fonctionnement de 2069 kPa, à une température de 121°C, joints filetés, robinet de type à soupape, caractéristiques : pourcentage égal.
 - .2 Le robinet sert :
 - .1 À mesurer le débit.
 - .2 À balancer le circuit.
 - .3 À isoler le circuit de façon étanche avec arrêt de mémoire pour la remise en service.
 - .3 Drain de ¼" NPT, raccords avec clapets de retenue intégrés, un de chaque côté du siège, permettant de raccorder l'instrument de mesure. Indicateur de type micromètre pour position d'ouverture du robinet. Pour les localisations et les dimensions, voir les dessins.
 - .4 Victaulic no TA 787.

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 21 14 :
 - .1 Purgeur d'air :
 - .1 Armstrong
 - .2 Bell & Gossett
 - .3 Dunham
 - .4 Maid-O-Mist
 - .5 Sarco



- .2 Tamis :
 - .1 Armstrong
 - .2 Erwel
 - .3 Fisher
 - .4 Leslie
 - .5 Morrison
 - .6 Sarco
 - .7 Velan
 - .8 Watts
- .3 Robinet de balancement :
 - .1 Armstrong
 - .2 Bell & Gossett ITT
 - .3 Tour & Anderson

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Acheminer les canalisations de vidange et les tuyaux de décharge reliés aux raccords de purge jusqu'à l'avaloir le plus rapproché.
- .2 Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.
- .3 Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter l'Ingénieur et se conformer à ses directives.

3.2 PURGEURS D'AIR

- .1 Purgeurs d'air automatiques :
 - .1 Les installer aux endroits suivants : sur les serpentins d'eau glacée, les serpentins d'eau chaude, les serpentins au glycol et aux endroits indiqués aux dessins, ainsi qu'à chaque point haut de la tuyauterie.

3.3 TAMIS

- .1 Fournir et installer tous les tamis indiqués aux dessins et ceux requis pour la protection et le bon fonctionnement de l'équipement.
- .2 De façon générale, en installer à l'aspiration de toutes les pompes et les circulateurs en amont de toutes les soupapes de contrôle, de commande et de régulation, en amont de toutes les soupapes solénoïdes, en amont de tous les régulateurs automatiques de débit, en amont de toutes les soupapes de réduction de pression.



3.4 ROBINETS DE BALANCEMENT

- .1 Installer les robinets de balancement aux endroits indiqués aux dessins. Les installer avec longueurs droites en amont et en aval, selon les recommandations du fabricant.

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 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES
- 3.6 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION
- 3.7 MISE À LA TERRE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
- .3 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .4 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

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.
- .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.
- .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.
- .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 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 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. Inscire de façon visible, aux fins d'inspection, le calibre de la tôle sur la face extérieure du conduit.
- .3 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 bracing") 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.
- .4 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.
- .5 Rendre étanches les joints des conduits.
- .6 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.
- .7 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.
- .8 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.



- .9 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, 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, ainsi que pour le raccordement d'un conduit à un plénum, voir les détails sur les dessins.
- .3 Joints :
- .1 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.
- .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 Utiliser deux couches de peinture, telle qu'à base d'époxy, pour la protection de la tôle d'acier galvanisé pour certains systèmes spéciaux décrits au paragraphe "Endroits" ci-dessus. Appliquer ces couches de peinture après dégraissage.



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 Multifeutre du Québec Ltée
 - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
 - .5 Mastic résilient :
 - .1 Minnesota Mining Mfg. du Canada
 - .2 Tremco
 - .6 Peinture protectrice :
 - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
 - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)
 - .7 Boulons et ancrages :
 - .1 Hilti
 - .2 Phillips Red-Head
 - .3 Ucan
 - .8 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.

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.

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.

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 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES

- .1 Effectuer les travaux d'étanchéité des ouvertures requises à travers les dalles et les murs pour le passage des conduits et des tuyauteries alimentant les diffuseurs ou autres. Voir l'article "ÉTANCHÉIFICATION DES TRAVERSÉES" de la section 23 05 05.

3.6 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 moteur de prise 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.

3.7 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 PORTES D'ACCÈS
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.4 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 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 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 : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie :
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.
 - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une (1) charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une (1) charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

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 33 00 :
 - .1 Ouvertures pour lecture de la vitesse et température de l'air :
 - .1 Duro-Dyne
 - .2 Lawson Taylor Ltée

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 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.

1.3 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 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.

1.4 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 **VOLETS DE CONTRÔLE**

- .1 Généralités :
 - .1 Fournir des dessins d'atelier et un échantillon de chaque type.
- .2 Volets motorisés – Généralités :
 - .1 À lame unique ou à lames multiples.
 - .2 Cadre fabriqué en extrusion d'aluminium, ayant 101.6 mm de profondeur x 2.03 mm d'épaisseur, vis d'assemblage en acier inoxydable 316.
 - .3 Tiges pivotantes de chacune des lames sur paliers en Celcon ou en bronze imprégnés d'huile, le tout lubrifié à vie.
 - .4 Bielles, manivelles, moteurs de contrôle fournis et installés par la Division 25, à moins d'indications contraires.
 - .5 Cadre de 102 mm x 25 mm x 2.03 mm en aluminium profilé, alliage no 6063T5. Chaque coin renforcé pour assurer une rigidité maximum.
 - .6 Lames construites en aluminium profilé, largeur maximum de 204 mm, avec membrure structurale continue sur toute la longueur de chaque lame.
 - .7 Les garnitures des lames seront en profilé de silicone ou en EPDM.
 - .8 Arbre carré ou hexagonal de 13 mm.
 - .9 Rotation des lames : à action opposée.
 - .10 Tringlerie à l'extérieur du débit d'air, en aluminium et en acier recouvert de zinc.
 - .11 Sections multiples : les surfaces des sections de volets ne doivent pas excéder 0.64 m², 2.2 m² ou 4.6 m², selon la puissance des actuateurs. Bien coordonner avec la Division 25. **Exception** : pour les volets étanches (VME), la surface de chaque section ne doit pas excéder 1.86 m².



- .12 Un ensemble de volets multi-sections doit être activé par un arbre intermédiaire de transmission ("jack shaft"). Les bielles seront reliées à l'arbre au moyen d'un dispositif solidement fixé à celui-ci afin de prévenir tout glissement. L'arbre intermédiaire doit être fabriqué avec une tige solide et non avec un tube évidé.
- .13 Semblables aux volets de série 1000 de Tamco.
- .3 Volets motorisés réguliers (VM) :
 - .1 Voir l'article "VOLETS MOTORISÉS – GÉNÉRALITÉS".
- .4 Volets motorisés spéciaux étanches (VME et VMED) :
 - .1 Voir l'article "VOLETS MOTORISÉS – GÉNÉRALITÉS".
 - .2 Volets VME :
 - .1 Les lames seront en aluminium extrudé, isolées à la mousse de polyuréthane avec barrières thermiques. Les lames et les tiges hexagonales seront en aluminium.
 - .2 Sur le cadre, une garniture en silicone semblable à celle des bordures des lames (ou languette en acier inoxydable), assurant une meilleure étanchéité à la fermeture des lames.
 - .3 Les coussinets seront composés d'un coussinet interne de type Celcon, fixé à une tige hexagonale d'aluminium de 11.11 mm, qui pivotera dans un coussinet externe en polycarbonate afin d'éliminer toute friction métal sur métal ou métal sur plastique. Toutes les pièces d'aluminium faisant partie de la tringlerie seront anodisées clair. Toutes les pièces en acier de la tringlerie seront remplacées par de l'acier inoxydable 316.
 - .4 Le cadre sera en aluminium profilé, à double bris thermique, avec isolant rigide inséré au pourtour (quatre côtés) du cadre.
 - .5 Le facteur d'étanchéité par 0.1 m² des volets à lames opposées de 750 mm x 750 mm sera de 0.125 L/s, pour une pression statique de 1000 Pa.
 - .6 Les essais d'étanchéité seront certifiés par un laboratoire indépendant et faits selon le standard 500 de l'AMCA.
 - .7 Semblables à la série 9000 de Tamco.

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 Alumavent
 - .2 American Warming & Ventilating
 - .3 Nailor Industries Inc.
 - .4 Tamco
 - .5 Trolec Inc.



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. Se référer à la section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .5 S'assurer que les registres sont bien visibles et accessibles.

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.
 - .4 Lorsque les volets contrôlent l'air extérieur, les lames doivent s'ajuster d'une manière très précise pour prévenir toute fuite d'air.
- .2 Rigidité et étanchéité des volets motorisés :
 - .1 Sur le pourtour du volet, entre le cadre du volet et le conduit de ventilation et entre les cadres des volets modulaires, fournir et installer une cornière en acier galvanisé avec boulons en acier inoxydable. Rendre le tout étanche avec du monolastomérique.

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 VENTILATEURS CENTRIFUGES EN LIGNE
- 2.3 RACCORDEMENTS FLEXIBLES AUX VENTILATEURS
- 2.4 ACCOUPLEMENTS
- 2.5 HUILIERS ET GRAISSEURS
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 HUILE ET GRAISSE



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
- .3 Section 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/Air Movement and Control Association (ANSI/AMCA) :
 - .1 ANSI/AMCA – Standard 99-2010, Standards Handbook.
 - .2 ANSI/AMCA – Standard 210-2007/(ANSI/ASHRAE 51-07), Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
 - .3 ANSI/AMCA – Standard 300-2008, Reverberant Room Method for Sound Testing of Fans.
 - .4 ANSI/AMCA – Standard 301-1990, Methods for Calculating Fan Sound Ratings from Laboratory Test Data.
- .2 The Master Painters Institute (MPI) :
 - .1 Architectural Painting Specification Manual – Édition courante :
 - .1 MPI no 18 – Primer, Zinc Rich, Organic.

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 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.



1.4 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 GÉNÉRALITÉS

- .1 Pour les caractéristiques, voir les tableaux des ventilateurs.
- .2 La construction des ventilateurs, le diamètre de l'arbre, les dimensions de la base, les cornières, le calibre de la tôle, etc., doivent satisfaire les exigences du Air Moving & Conditioning Association (AMCA).



- .3 Coussinets de type à billes, de précision à alignement automatique, submergés dans le réservoir de graisse à palier ordinaire, le tout supporté solidement. À l'épreuve de l'aspiration du lubrifiant par l'air lorsque situés dans l'aspiration de l'air. Les placer aux extrémités de l'arbre même s'il y a plusieurs roues sur le même arbre afin de pouvoir les remplacer facilement sans enlever l'arbre de couche. Ils seront conçus pour un service intensif et devront avoir une durée de vie moyenne de 200 000 h à la vitesse de rotation maximale de la classe du ventilateur, selon la norme ANSI L-50 d'AFMBA.
- .4 Équilibrer les roues de tous les ventilateurs statiquement et dynamiquement. Une attention particulière doit être apportée à l'équilibrage des ventilateurs à vitesse variable.
- .5 Peindre les ventilateurs d'une couche d'apprêt.
- .6 Pour chaque ventilateur :
 - .1 Fournir, aux conditions de fonctionnement spécifiées, les courbes de rendement certifiées par le fabricant.
 - .2 Fournir une courbe indiquant les variations de débit d'air, en fonction du système de contrôle de débit d'air.
 - .3 Fournir des dessins d'atelier comprenant une description des conditions de fonctionnement.
 - .4 Fournir les données de bruit, conformément à la norme AMCA 300.
- .7 Si les ventilateurs installés ne sont pas conformes aux exigences spécifiées, les soumettre à des épreuves, conformément aux exigences de l'AMCA, et si nécessaire, les remplacer. Le remplacement, le cas échéant, sera considéré comme faisant partie des travaux de la présente section, sans frais additionnels.
- .8 Voir la section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA. Voir aussi la section 23 07 14 – Calorifuges pour appareils et éléments connexes.

2.2 VENTILATEURS CENTRIFUGES EN LIGNE

- .1 Bâti de construction en aluminium ou en acier avec brides pour le raccordement aux conduits, entrée d'air avec cône profilé.
- .2 Roue en aluminium ou en acier avec pales profilées courbées vers l'arrière.
- .3 Entraînement direct, interrupteur sans fusibles.
- .4 Avec isolant acoustique.
- .5 Débit d'air variable :
 - .1 Contrôle de vitesse du moteur, de type à semi-conducteur, permettant de moduler la quantité d'air de 50 à 100%.
 - .2 Contrôle fourni par la présente section, installé et raccordé par la Division 26.



2.3 RACCORDEMENTS FLEXIBLES AUX VENTILATEURS

- .1 Raccorder les conduits aux ventilateurs, unités de ventilation ou autre appareil du genre, en utilisant des raccords flexibles parfaitement étanches, type I ou II, conformes aux règlements des Underwriters Laboratories. Voir les tableaux des ventilateurs.
- .2 Ne jamais peindre les raccords flexibles. Distance entre les extrémités des tôles : 100 mm minimum. Pour chaque raccordement flexible, utiliser des renforcements métalliques appropriés pour prévenir la déformation excessive de ces raccordements.
- .3 Type I standard :
 - .1 Fabriqué de fibre de verre de 150 mm de large, tel que Durolon, avec épaisseurs multiples d'élastomère, de 0.814 kg/m², épaisseur de 0.61 mm, approuvé par les UL pour résistance au feu, température de fonctionnement de -40 à 120°C, à l'épreuve de l'eau, l'huile et l'humidité, hermétique.
- .4 Type II insonorisé :
 - .1 Fabriqué d'un matériau insonorisant souple en vinyle, renforcé de fibre de verre et utilisant le sulfate de baryum pour en augmenter la masse, le tout ayant un poids de 4.9 kg/m².
 - .1 Résistance à l'effort de tension : 2070 kPa
 - .2 Résistance à l'effort de déchirement : 690 kPa
 - .3 Résistance en utilisation continue à des températures de -40 à 82.2°C.
 - .4 Semblable au modèle KNM-100RB, fabriqué par Kinetics Noise Control Inc.
 - .2 Réduction sonore :

Fréquences HZ	125	250	500	1 000	2 000	4 000	CTS (**)
RBT (dB) (*)	15	19	21	28	33	37	26

(*) Réduction du bruit transmis (TL).
(**) Coefficient de transmission sonore (STC).

2.4 ACCOUPLEMENTS

- .1 Directs :
 - .1 Généralités :
 - .1 Roue du ventilateur avec largeur et diamètre modifiés lorsque requis pour rencontrer les caractéristiques spécifiées.
 - .2 Lorsque la vitesse du ventilateur indiquée aux tableaux est inférieure à la vitesse du moteur, cela signifie que le ventilateur peut opérer à un débit d'air et une pression statique plus élevée lorsque ce dernier est à la vitesse du moteur.



- .2 On peut déterminer les caractéristiques maximums du ventilateur de la façon suivante :

$$pcm_{\max} = \left[\frac{rpm_{\text{mot}}}{rpm_{\text{vent}}} \right] \times pcm_{\text{vent}} \quad PS_{\max} = \left[\frac{rpm_{\text{mot}}}{rpm_{\text{vent}}} \right]^2 \times PS_{\text{vent}}$$

- .1 La puissance du ventilateur aux caractéristiques maximums ne doit pas excéder la puissance du moteur.
- .2 La vitesse maximum de la classe du ventilateur doit être au moins 10% supérieure à la vitesse nominale du moteur.
- .3 Fournir avec les dessins d'atelier, les caractéristiques de fonctionnement et les courbes de performance aux conditions spécifiées et maximums.
- .3 Direct au moteur :
- .1 Roue en aluminium avec moyeux à cheville en acier, moteur de type TEFC avec boîtier en fonte.
- .4 Directs avec raccordement flexible :
- .1 Accouplement de type à cordon ou à membrane flexible rugueuse. Ne pas utiliser les accouplements de type à cheville ou manchon de caoutchouc.

2.5 HUILIERS ET GRAISSEURS

- .1 Moteurs et ventilateurs avec coussinets à billes. Munir l'équipement d'huiliers à pression. Choisir des huiliers du même type et d'un même manufacturier.
- .2 Pour les coussinets situés à l'intérieur d'un plénum, d'un conduit ou difficilement accessibles, prolonger les godets graisseurs à l'extérieur du plénum ou du conduit, côté entraînement, au moyen de tubes de cuivre avec garniture d'étanchéité et embout de graissage ("Zerk fitting").

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 34 00 :
- .1 Ventilateurs centrifuges en ligne montés dans un caisson rectangulaire :
- .1 Acme
- .2 Carnes
- .3 Cook
- .4 Greenheck
- .5 Twin City



- .2 Raccordements flexibles aux ventilateurs :
 - .1 Baryfold de Blachford : Spiro-Vibro
 - .2 Duro-Dyne (Durolon)
 - .3 Hardcast Carlisle
 - .4 Kinetics : Spiro-Vibro
- .3 Paliers :
 - .1 Link Belts
 - .2 Seal Master
 - .3 SKF

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les ventilateurs de la façon indiquée sur les dessins.
- .2 Prendre les précautions requises pour obtenir un mouvement d'air également distribué à l'entrée et à la sortie.
- .3 L'installation des équipements servant à l'évacuation des hottes de cuisine doit être conforme à la norme NFPA-96.

3.2 HUILE ET GRAISSE

- .1 Pour chaque appareil nécessitant huilage ou graissage, fournir et fixer sur l'appareil une plaque métallique portant une inscription gravée indiquant les recommandations du fabricant :
 - .1 La qualité d'huile ou graisse requise.
 - .2 La fréquence d'huilage ou de graissage.
- .2 Graisser les coussinets des ventilateurs et des moteurs, selon les recommandations du fabricant et de l'AMCA.



CARACTÉRISTIQUES DES VENTILATEURS						
Identification	072-VE-02					
Localisation	Local no 2B-102					
Marque	Twin City					
Modèle	DSI-090A					
Arrangement						
Classe du bâti						
Rotation						
Refoulement						
Débit d'air (pcm)	350					
P.S. (po d'eau)	0.2					
tpm	906					
V.S. (pi/min.)						
Moteur	HP	1/8				
	tpm	1160				
	Volt/Phase	115/1				
	Position					
Remarques – Accessoires	DD					

Notes :

VD : voir les dessins	CP : couche protectrice
DD : entraînement direct	IT : isolant thermique
PF : poulie à diamètre fixe	VS : vitesse à la sortie
PV : poulie à diamètre variable	CT : contrôle transistorisé
RFI : raccord flexible de type I	P : pas variable
RFII : raccord flexible de type II	AF : pales profilées
VR : vannes radiales d'entrée	BI : pales courbées vers l'arrière
PS : pression statique	FC : pales courbées vers l'avant
D : drain	VFD : onduleur (contrôleur de vitesse à fréquences variables)
VG : volet à gravité	

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 GRILLES DE RETOUR AU MUR OU SUR LE CÔTÉ D'UN CONDUIT APPARENT
- 2.3 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 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.

1.4 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 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.
- .2 Avec garniture de néoprène sur le pourtour, permettant un joint très étanche.
- .3 Les grilles de retour servent aussi pour l'évacuation.
- .4 Lorsque installés sur un embranchement apparent, les fixer à des brides tournées vers l'intérieur du conduit.
- .5 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.
- .6 Lorsqu'installés au mur ou sur conduit apparent, fini émail cuit, de couleur aluminium.
- .7 Lorsqu'installés au plafond, fini émail cuit, de couleur blanche.
- .8 Lorsqu'installés dans l'allège ou le plancher, fini en aluminium brossé avec laque protectrice.
- .9 Fixation avec vis apparentes.
- .10 Toutes les grilles et tous les diffuseurs doivent être pourvus de mécanismes parasismiques.



2.2 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 acier.
 - .2 Pales horizontales fixes à 45°.
 - .3 Espacement entre les pales de 19 mm.
 - .4 Avec moustiquaire.
 - .2 Modèle : tel que 530-F-IS de E.H. Price Ltée.

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 37 13 :
 - .1 Grilles et diffuseurs :
 - .1 E.H. Price
 - .2 Krueger
 - .3 Nailor Industries Inc.
 - .4 Titus

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 EXIGENCES CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 PERSIENNES

2.2 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 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International :
 - .1 ASTM-E90-09 – Standard Test Method for Laboratory Measurement of Airborne Sound Transmission Loss of Building Partitions and Elements.
- .2 National Fire Protection Agency Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-96-11 – Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .3 Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).
- .4 Society of Automotive Engineers (SAE).

Partie 2 Produit

2.1 PERSIENNES

- .1 L'installation et la fourniture des persiennes font partie d'une autre section.
- .2 Généralités :
 - .1 Pour les sorties d'air vicié, fournir et installer des persiennes à lames fixes.
 - .2 Construction d'aluminium profilé, alliage no 6063-T5, d'une épaisseur minimum de 2.06 mm (calibre 12).
 - .3 Coins du cadre, parfaitement taillés à onglet et renforcés de supports de blocage.
 - .4 Concevoir l'assemblage des lames pour empêcher le relâchement et la vibration de ces dernières en plus d'assurer la dilatation et la contraction et éviter que les lames ne se déforment, le tout rigide et sans flambage.
 - .5 Avec lames à 45°, d'une épaisseur de 0.53 mm.
 - .6 Les persiennes sont avec lames de type Z, le cadre est en H avec larmiers dans la partie supérieure et inférieure.
 - .7 Ayant 50% d'ouverture nominale minimum.
 - .8 E.H. Price Ltée no ZE445.
- .3 Dimensions :
 - .1 Déterminer les dimensions exactes de chaque persienne sur place avec le fabricant.
 - .2 Tolérance maximum de 6.4 mm sur le pourtour.



- .4 Étanchéité :
 - .1 Rendre étanche entre le mur et les prises et sorties d'air, à l'aide d'un joint de monolastomérique de même couleur que les persiennes. Couleurs de type standard ou spécial.
- .5 Finis :
 - .1 Couleurs et lustre au choix de l'architecte.
 - .2 Tous les boulons, vis et autres accessoires d'assemblage en aluminium. Peindre les parties apparentes des boulons et vis de deux couches de peinture de même couleur que les persiennes. Peinture fournie par le fabricant des persiennes.
 - .3 Fournir des échantillons de couleurs et de finis.
- .6 Grillages pare-oiseaux :
 - .1 À l'arrière des lames fixes, un grillage amovible avec cadre plié standard et grillage d'aluminium étiré avec mailles no 2 en losange de 12.7 mm, diamètre du fil de 1.6 mm, surface libre de 80%.
- .7 Obturation des parties non utilisées :
 - .1 Toutes les parties non utilisées des persiennes doivent être obturées de façon étanche par une tôle d'acier galvanisé, épaisseur de 1.311 mm (calibre 18). Voir aussi les sections de calorifugeage.

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 37 20 :
 - .1 Persiennes :
 - .1 American Warming & Ventilating
 - .2 E.H. Price Ltée
 - .3 Nailor
 - .4 Trolec Inc.
 - .5 Ventex

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

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 FILTRES OU PRÉFILTRES PLISSÉS, MOYENNE EFFICACITÉ (FPME)
- 2.3 FILTRES À TRÈS HAUTE EFFICACITÉ (FTHE-1)
- 2.4 CADRE POUR FILTRES ET PRÉFILTRES
- 2.5 MANOMÈTRES POUR FILTRES
- 2.6 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 MANOMÈTRES POUR FILTRES



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standard Institute (ANSI)/American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 52.2-12 – Method of Testing General Ventilation Air-Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particulate Size (ANSI approved).
- .2 Office des normes générales du Canada (ONGC ou CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-115.10-M90 – Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.
 - .2 CAN/CGSB-115.11-M85 – Sacs-filtres à air, jetables, à rendement élevé.
 - .3 CAN/CGSB-115.12-M85 – Sacs-filtres à air, jetables, à rendement moyen.
 - .4 CAN/CGSB-115.13-85 – Rouleau filtrant automatique.
 - .5 CAN/CGSB-115.14-M91 – Filtres à air supportés, de type cartouche, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
 - .6 CAN/CGSB-115.15-M91 – Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
 - .7 CAN/CGSB-115.16-M82 – Charbon activé pour l'élimination d'odeurs dans les systèmes de ventilation.
 - .8 CAN/CGSB-115.18-M85 – Filtres à air, de type panneau à grande surface, à rendement moyen.
 - .9 CAN/CGSB-115.20-95 – Filtre à air à couche filtrante polarisée.
- .3 Organisation internationale de normalisation (ISO) :
 - .1 ISO 14644-1-99 – Salles propres et environnements maîtrisés apparentés - Partie 1 : Classification de la propriété de l'air.
- .4 National Fire Protection Agency Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-96-11 – Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.
- .5 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 ULC-S111-07 – Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.
 - .2 ULC-S646-06 – Norme relative aux hottes d'aspiration et aux contrôles connexes pour les cuisines professionnelles et collectives.
- .6 Département de la défense des États-Unis – Norme de méthode d'essai :
 - .1 MIL-STG-282-95 – Filter Units, Protective Clothing, Gas-Mask Components and Related Products – Performance Test Methods.



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 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.

1.4 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 GÉNÉRALITÉS

- .1 L'efficacité des médias filtrants est donnée en unités MERV et MERV-A. Ces valeurs doivent être établies selon la norme 52.2-2007 de l'ASHRAE. L'efficacité établie en unités MERV-A signifie que les essais ont été faits selon la méthode de l'annexe (appendice) J de la même norme. Cette caractéristique est acceptée, mais non obligatoire.
- .2 L'efficacité des filtres HEPA doit être établie selon la méthode recommandée par l'Institute of Environmental Sciences and Technology IEST-RP-CC001.
- .3 Tous les médias doivent être approuvés par l'Association Canadienne des Assureurs. Ils doivent être homologués et étiquetés classe no 2, selon la norme UL900. La classe no 1 pourra être requise dans les cas spécifiés.
- .4 Les systèmes ne doivent jamais fonctionner sans filtre.
- .5 Pour les besoins de rodage et d'ajustement, aux frais de la présente section, utiliser des filtres temporaires de 50 mm de fibre de verre.
- .6 À l'acceptation des travaux, sur chaque système sans exception, remplacer tous les filtres par des filtres neufs de l'épaisseur, de la dimension et du type indiqués aux dessins et devis.
- .7 Fournir et installer tous les bâtis requis pour supporter les préfiltres et les filtres.
- .8 Pour les caractéristiques, voir les tableaux des filtres.

2.2 FILTRES OU PRÉFILTRES PLISSÉS, MOYENNE EFFICACITÉ (FPME)

- .1 Type FPME :
 - .1 Filtres de type renouvelable avec média plissé de fibres synthétiques et d'épaisseur uniforme. Média maintenu par un treillis de fils d'acier galvanisé, l'ensemble collé dans un cadre résistant et imperméable.
 - .2 Efficacité minimum MERV-8.
 - .3 Perte de pression statique initiale selon l'épaisseur et la vitesse :

Épaisseurs	Vitesses	Pertes
25 mm	107 m/min.	57 Pa
50 mm	152 m/min.	77 Pa
100 mm	152 m/min.	67 Pa

- .4 Perte maximum recommandée de 250 Pa.
- .5 Filtre considéré comme étant sale à 150 Pa.



- .6 Liste d'équivalents :
 - .1 30/30 de Camfil Farr.
 - .2 Aerostar, série 400 de Daeco Filtration Group.
 - .3 Pre Pleat 40 de Flanders (JAS Filtration).

2.3 FILTRES À TRÈS HAUTE EFFICACITÉ (FTHE-1)

- .1 Type FTHE-1 :
 - .1 Filtre à très haute efficacité de type HEPA avec média du filtre constitué de microfibrilles de verre fixées par une résine acrylique avec séparateurs en aluminium ondulé afin de procurer un espacement suffisant pour l'écoulement de l'air. Boîtier en acier de calibre 16 avec alliage zinc/aluminium pour créer un fini durable et résistant à la corrosion. Joint d'étanchéité en néoprène d'une seule pièce, côté sortie ou entrée, selon le besoin. Scellant intérieur en polyuréthane, résistance à 100% d'humidité relative.
 - .2 Pouvant résister à une température de 80°C.
 - .3 Étanchéité vérifiée en usine et certifiée sur une étiquette apposée au filtre.
 - .4 Filtre de 600 mm x 600 mm x 300 mm, surface filtrante de l'ordre de 28 m².
 - .5 Efficacité de 99.97 ou 99.99% avec des particules de 0.3 micron. Voir l'article "GÉNÉRALITÉS".
 - .6 Perte de pression de 338 Pa, pour une efficacité de 99.97%, et de 363 Pa pour une efficacité de 99.99% à 152 m/min.
 - .7 Perte maximum recommandée de 500 Pa. Filtre considéré comme étant sale à 450 Pa.
 - .8 Liste d'équivalents :
 - .1 XH Absolute de Camfil Farr.
 - .2 Aerostar HEPA Filter de Daeco Filtration Group.
 - .3 Alpha 2000 de Flanders (JAS Filtration).
- .2 Caisson pour filtres HEPA :
 - .1 Caisson à accès par le côté, fabriqué d'acier galvanisé de calibre 14, entièrement soudé et renforcé à l'aide de membrures pour résister à une pression négative ou positive de 2 000 Pa, à l'épreuve des intempéries.
 - .2 Les portes d'accès (deux) sont munies d'un mécanisme de fermeture à étanchéité positive, ainsi que d'un joint en néoprène ultra-étanche. Chaque porte peut être détachée du caisson facilement afin de faciliter le changement des filtres grâce à un système de charnières sur pivots. Chaque porte est munie de joints étanches résistant à une pression de 2 000 Pa.
 - .3 Le caisson est aussi muni d'un orifice intégré pour l'injection de l'aérosol lors des tests d'efficacité.
 - .4 Chaque filtre est individuellement scellé en place au moyen d'un système d'attaches intégrées. Les attaches (quatre par filtre) sont munies d'un système assurant une pression uniforme sur toute la surface du filtre. Le système d'attache des filtres doit permettre de compresser le joint étanche des filtres à un taux recommandé de l'ordre de 50%.



2.4 CADRE POUR FILTRES ET PRÉFILTRES

- .1 Cadre universel :
 - .1 Cadre de montage universel en acier galvanisé de calibre 16, bordure intérieure de 19 mm pour une installation fixe du filtre et assurer l'étanchéité, joint d'étanchéité en polyuréthane sur la bordure intérieure entre le cadre et le filtre, ainsi que des points d'appui surélevés pour assurer une installation adéquate des cadres de type 8.
 - .2 Cadre perforé en usine pour une installation facile, soit par rivetage ou assemblage par boulons, pour monter des bancs de filtres. Perforations multiples pour l'application de diverses attaches, permettant l'installation d'une large variété de filtres à air de dimensions standards.
 - .3 L'installation des attaches doit se faire sans outil ou vis.
 - .4 Permettant l'installation de tous les types de filtres standards selon le genre d'attaches retenues. Possibilités d'assembler un banc de filtres plat ou à configuration en V pour ajouter de la surface filtrante et réduire les pertes de pression dans un conduit.
 - .5 Liste d'équivalents :
 - .1 Type 8 de Camfil Farr.
 - .2 Aerostar Seal Frame de Daeco Filtration Group
 - .3 Cadre universel JAS (JAS Filtration)

2.5 MANOMÈTRES POUR FILTRES

- .1 Manomètres indiquant la résistance au passage de l'air, avec échelle graduée de 0 à 700 Pa sur tous les systèmes. L'indicateur devra montrer une différentielle de l'ordre de 25 Pa. Dwyer, série 2000.

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.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les filtres selon les indications sur les dessins, dans les tableaux d'équipements et selon les recommandations du fabricant.
- .2 Renforcer le bâti des filtres pour en empêcher le flambage et le rendre hermétique sur le pourtour des filtres.
- .3 Pour une installation dos à dos des filtres et des préfiltres, utiliser deux séries de supports distancés de 100 mm minimum. Installer et enlever les préfiltres du côté amont du premier support et les filtres du côté aval du deuxième support. L'espace prévu entre les deux supports permet l'installation des sondes et des manomètres.



3.2 MANOMÈTRES POUR FILTRES

- .1 Installer un manomètre pour chaque filtre et préfiltre. Pour deux filtres en série, deux manomètres sont requis.



CARACTÉRISTIQUES DES FILTRES						
Identification	2S-072-PF-01	2S-072-F-01				
Localisation	Unité no 2S-072 Local no 2B-100	Local no 2B-100				
Valeur MERV	8	HEPA				
Type	FPME	FTHE-1				
Débit d'air (L/s)	1 650	1 650				
Vitesse (m/min.)						
Perte de pression finale (po d'eau)	0.608	1.6				
Quantité	4	2				
Disposition	Horizontale	X				
	Verticale					
Dimensions (po)	Longueur	16	24			
	Hauteur	20	24			
	Profondeur	2	11.5			
Remarques						
Notes :						

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 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR MODULAIRES
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression jusqu'à 500 Pa.
- .4 Section 23 33 15 – Registres de réglage.
- .5 Section 23 34 00 – Ventilateurs pour installations de CVCA.
- .6 Section 23 44 00 – Filtres à air de CVCA.
- .7 Section 23 73 12 – Serpentins.

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 National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA) :
 - .1 ANSI/NFPA-90A-2009 – Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems, 2009 Edition.
 - .2 American Society of Heating, Refrigeration and Air Condition 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 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB 1.181-99 – Enduit riche en zinc, organique et préparé.
 - .5 Master Painters Institute (MPI) :
 - .1 MPI-INT 5.3-2007 – Galvanized Metal.
 - .6 Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).



- .7 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State (SCAQMD) :
 - .1 SCAQMD Rule 1113-04, Architectural Coatings.

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 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.

1.4 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 GÉNÉRALITÉS

- .1 Panneaux avec isolant en polyuréthane :
 - .1 Ce type de panneaux devra avoir été testé selon la méthode CAN/ULC S102 "Method of Test for Surface Burning Characteristics of Building Materials and Assemblies" ou autre méthode équivalente reconnue et certifiée.
 - .2 Ce type de panneaux devra rencontrer la norme NFPA-90A "Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems".
 - .3 Les unités approuvées selon la norme CSA C22.2 no 236 "Heating and Cooling Equipment (Bi-national standard with UL 1995)" sont composées de panneaux conformes aux exigences des codes.
- .2 Rendement acoustique :
 - .1 Le rendement acoustique des panneaux utilisés dans la construction des centrales doit avoir été homologué par un laboratoire indépendant.
 - .2 Les méthodes utilisées pour établir la perte par insertion des panneaux doivent être conformes aux normes ASTM, E90 et C413.
- .3 Acoustique et vibrations :
 - .1 Tenir compte de la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

2.2 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR MODULAIRES

- .1 Fabrication des modules :
 - .1 Fabriqués conformément à la norme ARI 430.
 - .2 Tous les modules livrés séparément comprendront toutes les composantes montrées sur les plans.
 - .3 Tous les modules seront à double paroi, surface pleine des deux côtés, épaisseur nominale de 50 mm d'épaisseur, en acier galvanisé de calibre 18 et structure en profilé de calibre 16. Parois isolées thermiquement avec facteur R minimum de 7.5.



- .4 Tous les joints d'étanchéité seront installés à l'usine et l'assemblage sur le chantier sera fait au moyen d'attaches mécaniques ou autre méthode approuvée, assurant une parfaite étanchéité.
- .5 Les panneaux et les portes d'accès devront permettre aux modules de résister à une pression statique de 1250 kPa, avec un taux de fuite maximum de 2.3 L/s/m².
- .2 Portes d'accès :
 - .1 Des portes ou des panneaux d'accès doivent être prévus de façon à pouvoir retirer chacune des composantes mécaniques internes sans avoir à compromettre l'intégrité structurale du module de la centrale.
 - .2 De façon générale, les portes d'accès requises doivent être fournies d'un seul côté des centrales, soit du même côté que les raccords de la tuyauterie.
 - .3 Toutes les portes doivent être fabriquées à l'aide de panneaux identiques à ceux décrits ci-dessus.
 - .4 Chaque porte doit être munie d'au moins deux charnières en acier inoxydable et de deux poignées en forme de canne. Portes ouvrables de l'extérieur comme de l'intérieur.
 - .5 L'étanchéité entre le panneau de porte et son cadre doit être assurée par une double garniture d'étanchéité en néoprène à cellules fermées. Ces garnitures doivent être fixées au panneau de porte et non sur le cadre de porte.
 - .6 Toutes les portes doivent ouvrir du côté ayant la pression statique la plus élevée.
- .3 Modules ventilateurs :
 - .1 Les ventilateurs seront de type centrifuge avec pales courbées vers l'avant, double largeur et double entrée équilibrée statiquement et dynamiquement pour fonctionnement sans vibration, construction en aluminium et acier plaqué au cadmium. Les caractéristiques seront certifiées conformes à la norme ARI 430. Voir la section 23 34 00 – Ventilateur pour installations de CVCA pour les caractéristiques et le tableau des données.
- .4 Moteur silencieux de 60 Hz, de type "open drip proof", tournant à 1750 RPM avec roulement à billes scellés. Possibilité d'opérer dans une condition de voltage plus ou moins 10% versus le voltage nominal de conception.
- .5 Modules serpentins:
 - .1 Serpentin de refroidissement de six (6) rangées et neuf (9) ailettes au pouce.
 - .2 Serpentin de chauffage d'une (1) rangée avec quatorze (14) ailettes au pouce pouvant fonctionner sur un réseau de chauffage de basse ou de haute température.
 - .3 Les serpentins doivent être de type « shipping coil ».
 - .4 Ailettes en aluminium fixées à des tubes en cuivre.
 - .5 Raccords de type "Flare".
 - .6 Alimentation et retour d'eau du même côté.
 - .7 Point haut de chaque serpentin avec purgeur d'air manuel.
 - .8 Éprouvés en usine à 450 psi de pression d'air.



- .9 Pression d'opération maximale de 300 psi à 200°F de température d'eau.
 - .10 Voir la section 23 73 12 – Serpentins.
 - .11 Tous les raccords de tuyauterie pour les serpentins doivent être prolongés jusqu'à l'extérieur du caisson au travers de garnitures d'étanchéité flexibles en néoprène sur les parois externes/internes des murs. Les distributeurs des serpentins doivent être complètement localisés à l'intérieur des caissons. Tous les raccords doivent être du même côté que les portes d'accès, à moins d'indications contraires sur les dessins.
 - .12 Bacs d'égouttement prolongés d'au moins 225 mm en aval des serpentins de refroidissement et de récupération, permettant de nettoyer entièrement la surface d'égouttement.
 - .13 Tous les bacs de drainage doivent être à triple pente et être fabriqués en acier inoxydable de calibre 16. Un raccord de drainage en acier inoxydable avec extrémité fileté doit être installé latéralement au point bas de chacun des bacs. L'orifice de drainage doit pouvoir être raccordé de l'extérieur du caisson.
 - .14 Lorsque des serpentins sont superposés dans une section, l'installation doit permettre le retrait de n'importe quel serpentins de façon individuelle, sans endommager les parois du caisson.
 - .15 Toutes les parois intérieures, incluant les planchers, des sections utilisées pour des serpentins de refroidissement, ainsi que les supports de ces équipements et les sections en aval de ces équipements, seront fabriquées en acier inoxydable.
- .6 Modules filtres :
- .1 Les unités seront fournies avec des filtres plats de 50 mm d'épaisseur avec une efficacité de filtration MERV-8.
 - .2 Voir la section 23 44 00 – Filtres à air de CVCA.
- .7 Chaque centrale de traitement d'air modulaire et son panneau de raccordement et de contrôle doivent être conçus pour supporter une capacité de court-circuit minimum de 5 kA aux bornes de raccordement.
- .8 Caractéristiques :
- .1 Identification : 2S-072
 - .2 Localisation : Local 2B-100
 - .3 Débit d'alimentation : 3 500 pcm (1 650 L/s)
 - .4 Pression statique totale : 3.32 po H₂O
 - .5 Moteur de 5 HP, 575V/3/60
 - .6 Filtres MERV 8, 2 po d'épaisseur
 - .7 Serpentin d'eau refroidie d'une capacité totale de 105 MBH.
 - .8 Serpentin d'eau chaude d'une capacité totale de 113.87 MBH
 - .9 Tel que modèle UCCAA08D0F0FLC52000000ECW00AA0000000000 de Trane.



2.3 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Centrales de traitement d'air modulaires :
 - .1 Ingenia
 - .2 McQuay
 - .3 Racan-Carrier
 - .4 Trane
 - .5 York

Partie 3 Exécution

3.1 CENTRALES DE TRAITEMENT D'AIR

- .1 Installation :
 - .1 Lorsque les centrales sont livrées en modules détachés, le fournisseur/fabricant devra faire le suivi des travaux d'assemblage.
 - .2 Se référer au manuel d'installation du manufacturier pour les consignes de manutention au chantier.
 - .3 S'assurer que chaque unité est installée de niveau et d'équerre.
 - .4 Lorsque les unités sont livrées de façon modulaire, s'assurer de l'étanchéité entre les modules.
 - .5 Vérifier et corriger au besoin l'alignement des portes et des volets pour s'assurer un fonctionnement adéquat.
- .2 Coussins anti-vibrations sous les centrales de traitement d'air :
 - .1 Toutes les centrales d'air doivent être installées sur des isolateurs de type coussin anti-vibrations. Voir la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .3 Ensembles ventilateur/moteur :
 - .1 Tous les ensembles ventilateur/moteur doivent être montés sur une base de type III. Voir la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .2 Des limiteurs de mouvement doivent être prévus à chaque ventilateur pour assurer une opération stable et protéger les raccords flexibles contre les déchirures.
 - .3 Voir la section 23 34 00 – Ventilateurs pour installations de CVCA pour les raccordements flexibles aux ventilateurs.
- .4 Prévisions pour raccordements d'électricité :
 - .1 Prévoir un conduit vide relié au moteur de chaque ventilateur à partir d'une boîte de tirage installée sur la surface extérieure du caisson.



- .5 Mise à la terre :
 - .1 Prévoir également une tresse de mise à la terre entre le ventilateur et le caisson, comme spécifié dans l'article "MISE À LA TERRE" de la section 23 31 13.01 – Conduit d'air métalliques – Basse pression jusqu'à 500 Pa.
- .6 Appareils suspendus :
 - .1 Les installer selon les méthodes décrites dans la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauterie et appareils de CVCA et la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .7 Mesures parasismiques :
 - .1 Voir la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs anti-vibratoires et parasismiques pour tuyauterie et appareils de CVCA.
- .8 Mise en marche des unités :
 - .1 Le fabricant doit collaborer étroitement avec l'entreprise chargée des travaux de la présente section lors de la mise en marche qui se fera sous la surveillance de l'Ingénieur.

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 À L'EAU GLACÉE ET À L'EAU CHAUDE
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SERPENTINS – GÉNÉRALITÉS
- 3.2 SUPPORTS DE SERPENTINS
- 3.3 BASSINS DE DRAINAGE POUR 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 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.

1.4 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 À L'EAU GLACÉE ET À L'EAU CHAUDE

- .1 Fabrication :
 - .1 Collecteurs en cuivre avec raccords filetés en laiton, bouchon de drainage, raccord DN 2½ minimum avec une vitesse maximum de 3.05 m/sec. Voir les tableaux.
 - .2 Tubes en cuivre de 16 mm de diamètre et épaisseur nominale de 0.508 mm.
 - .3 Ailettes en aluminium en feuilles ondulées, bien retenues aux tubes et espacées régulièrement et épaisseur nominale de 0.191 mm.
 - .4 Circuits : seuls les serpentins à plein, demi et double circuit sont acceptés.
 - .5 Pression d'essai de 1725 kPa.
 - .6 Pression de fonctionnement de 1380 kPa.

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 de refroidissement et de chauffage:
 - .1 Aérofin
 - .2 Daikin
 - .3 Heatcraft
 - .4 Marlo (Air Eau Qualité Contrôle Inc.)
 - .5 RefPlus
 - .6 Trane
 - .7 York

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 raccords de tuyauterie permettant un démontage facile.
- .3 Soumettre des dessins d'installation.



3.3 BASSINS DE DRAINAGE POUR SERPENTINS

- .1 Prévoir des bassins avec raccords de drainage aux serpentins d'eau glacée et de récupération de chaleur.
- .2 Lorsqu'installé dans une section d'unité préfabriquée, le bassin fait partie intégrante de la section et formera tout le plancher de cette section.
- .3 La glissière, la plaque d'étanchéité et le bassin de drainage doivent être fabriqués en acier inoxydable 304.
- .4 Voir les détails.



CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS DE REFROIDISSEMENT (EAU GLACÉE)						
Identification		2S-072-SR-01				
Localisation		2B-100				
Air	Débit (L/s)		1652			
	Vitesse (m/s)		2.33			
	PPA (Pa)		143			
	T° entrée (°C)	BS	26.7			
		BH	19.4			
	T° sortie (°C)	BS	14.4			
BH		14.2				
Eau glacée	Débit (L/min)		64.5			
	PPE (kPa)		4.51			
	T° entrée (°C)		7.2			
	T° sortie (°C)		14.0			
Caractéristiques des serpentins	Type		Eau refroidie			
	Rangées		6			
	Ailettes		9/po			
	Nombre de circuits		-			
	Hauteur (mm)		-			
	Longueur (mm)		-			
	Quantité		1			
	Surface totale (m ²)		-			
Installation	Hor.					
	Vert.		X			
Remarques						
Légende :						
BS : bulbe sec						
BH : bulbe humide						
PPA : perte de pression statique, côté air						
PPE : perte de pression, côté eau glacée						



CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS DE CHAUFFAGE À L'EAU CHAUDE						
Identification		2S-072-SC-01	2S-072-SC-01			
Localisation		2B-100	2B-100			
Air	Débit (L/s)	1652	1652			
	Vitesse (m/s)	2.32	2.32			
	PPA (Pa)	34.3	34.3			
	T° entrée (°C)	BS	7.2	7.2		
	T° sortie (°C)	BS	23.9	23.9		
Eau chaude	Débit (L/min)	15.5	120.3			
	PPE (kPa)	0.33	17,1			
	T° entrée (°C)	82.2	48.9			
	T° sortie (°C)	51.3	44.9			
Caractéristiques des serpentins	Type	Eau chaude	Eau chaude			
	Rangées	1	1			
	Ailettes	14/po	14/po			
	Nombre de circuits	-	-			
	Hauteur (mm)	-	-			
	Longueur (mm)	-	-			
	Quantité	1	1			
	Surface totale (m ²)	-	-			
	Instal- lation	Hor.				
Vert.		X	X			
Remarques		1	2			
<p>Légende :</p> <p>BS : bulbe sec BH : bulbe humide PPA : perte de pression statique, côté air PPE : perte de pression, côté eau de chauffage</p> <p>Remarques :</p> <p>1 DANS LE CAS D'UN FONCTIONNEMENT SUR LE RÉSEAU DE CHAUFFAGE HAUTE TEMPÉRATURE EXISTANT. 2 DANS LE CAS D'UN FONCTIONNEMENT SUR LE RÉSEAU DE CHAUFFAGE BASSE TEMPÉRATURE FUTUR.</p>						

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 GÉNÉRALITÉS
- 1.3 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS
- 1.4 DÉFINITIONS
- 1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX
- 1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ
- 1.8 GARANTIE
- 1.9 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 APPAREILS DE RÉGULATION

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION
- 3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES
- 3.3 INSTALLATION
- 3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE
- 3.5 MISE EN ROUTE
- 3.6 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE
- 3.7 SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT – CONTRÔLE TERMINAL



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Toutes les sections de la Division 23 et Division 26.

1.2 GÉNÉRALITÉS

- .1 Les prescriptions générales de mécanique et d'électricité de la Division 01 s'appliquent à la Division 25.
- .2 Toutes les sections de la Division 25 se complètent mutuellement pour former un tout.
- .3 Tous les dessins de mécanique et d'électricité s'appliquent à la Division 25.
- .4 Pour des raisons d'uniformité uniquement les produits de Delta Controls distribués par Regulvar sont acceptables pour ce projet.

1.3 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

- .1 Liste des acronymes utilisés dans la section :
 - .1 BACnet – Réseau d'automatisation et de contrôle des bâtiments ("building automation and control network").
 - .2 SGE - Système de gestion de l'énergie.
 - .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 LAN – Réseau local ("local area network").
 - .12 N.F. – Normalement fermé.
 - .13 N.O. – Normalement ouvert.
 - .14 O&M – Exploitation et entretien ("operation and maintenance").
 - .15 OWS – Poste de commandes ("operator work station").
 - .16 PCM – Panneau de contrôles maître.
 - .17 PCT – Panneau de contrôles terminal.
 - .18 PID – Proportionnel, intégral, dérivé.
 - .19 PD – Pression différentielle.
 - .20 PS – Pression statique.
 - .21 SGE – Système de gestion de l'énergie.



- .22 USB – Bus de série universelle ("universal serial bus").
- .23 UPS – Alimentation sans interruption ("uninterruptible power supply").
- .24 VAV – Volume d'air variable.
- .25 WAN – Réseau étendu ("wide area network").

1.4 DÉFINITIONS

- .1 SGE : le système de gestion d'énergie regroupe l'ensemble des systèmes de régulation et de supervision du bâtiment, c'est-à-dire toute l'instrumentation, tous les contrôles pneumatiques, électriques et commandes numériques directes ainsi que le système de gestion centralisé.
- .2 Point : un point peut être physique ou logique ("virtuel").
 - .1 Points physiques : entrées ou sorties raccordées directement aux contrôleurs numériques qui surveillent l'état ou l'amplitude de signal de l'instrumentation ou qui commandent l'action de l'équipement (marche, arrêt, modulation) et des actionneurs (position, modulation) par l'entremise de contacts de relais ou de signaux de commande.
 - .2 Points logiques : valeurs calculées par le contrôleur numérique, par exemple des points de consigne, valeurs totales, impulsions totalisées, des corrections basées sur les résultats et/ou des instructions de la logique de commande.
- .3 Types de points :
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EN (entrée numérique).
 - .4 SN (sortie numérique).
 - .5 EP, SP (signaux pulsés).

1.5 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, tous les appareils, les accessoires, 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 et les raccordements électriques aux panneaux.
 - .3 Démantèlement :
 - .1 L'Entrepreneur en commande doit prendre connaissance de la portée des travaux en démantèlement des spécialités concernées et être présent dès le début des travaux pour participer au démantèlement sélectif.



- .2 Récupérer le transmetteur de courant et le relais de commande du démarreur de l'unité de ventilation existante.
- .3 Les conduits EMT de contrôles existants peuvent être réutilisés, s'ils sont en bon état.
- .4 Remettre tous les équipements démantelés au Propriétaire.
- .4 Ces travaux comprennent, entre autres :
 - .1 La fourniture, l'installation et le raccordement du nouveau transmetteur de courant et du boîtier de commande du ventilateur d'évacuation.
 - .2 Récupérer et réinstaller les équipements et les points centralisés indiqués au plan.
 - .3 La fourniture et le raccordement des nouvelles vannes motorisées.
 - .4 L'alimentation électrique à 120 ou 24 V des différentes composantes fournies par l'Entrepreneur en commandes.
 - .5 La mise à jour des graphiques des systèmes des locaux nos 2B-100 et 2B-102.
 - .6 L'identification de toutes les composantes, les conduits et les conducteurs selon les standards à l'Agence spatiale canadienne.
 - .7 La mise en marche des systèmes, la formation et la fourniture de la documentation pertinente à l'utilisation et l'entretien des unités terminales.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les portes d'accès aux contrôles dans les conduits de ventilation.
 - .2 Les ouvertures pour l'instrumentation, voir la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
 - .3 L'installation des vannes motorisées à remettre à la Division 23.

1.6 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 La fourniture de tous les dessins d'atelier pour le projet pour tous les équipements de contrôle fournis.

1.7 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Tout le câblage et les installations doivent être conformes aux exigences des fabricants et de la Régie du bâtiment du Québec pour tous les travaux de mécanique et d'électricité.
- .2 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.



- .3 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.

1.8 GARANTIE

- .1 Nonobstant la période de garantie indiquée à l'article "GARANTIE" de la section 01 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.

1.9 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

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

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 L'ensemble des contrôles doit satisfaire les normes suivantes :
 - .1 La relation entre la variable mesurée (température, humidité, pression, etc.) et le signal transmis doit être linéaire.

2.2 APPAREILS DE RÉGULATION

- .1 R – Relais électriques :
 - .1 De type 4PDT ou DPDT, contact en alliage d'argent et de nickel, avec indicateur lumineux et bouton d'essais auto-maintenu.
 - .2 Relais fournis avec leur base enfichable munie de terminaux à vis.
 - .1 Bobine d'activation de tension à 12 V C.C., 24 V C.A./C.C. ou 120 V C.A. selon l'application.
 - .3 Complets avec boîtier, lorsqu'installés à l'extérieur des panneaux.
 - .4 Dans les applications de commutation, utiliser des contacteurs de capacité suffisante.
 - .5 Tel qu'Omron de type MYxIN ou équivalent approuvé Magnecraft.
- .2 TC – Transmetteur-de courant :
 - .1 Transmetteur de courant à noyau ouvrant ("split-core").
 - .2 Isolation à 600 V C.A. RMS.
 - .3 Précision de $\pm 2\%$ de toutes les gammes.



- .4 Gamme de courant selon l'application. Muni d'un cavalier de sélection de plage de mesure. Les modèles avec un potentiomètre d'ajustement de la plage de mesure sont prohibés.
- .5 Signal de sortie : 0 à 5 V C.C.
- .6 Tel que Veris Industries : Hawkeye no H922 ou équivalent approuvé Senva.
- .3 TPD – Transmetteur de pression différentielle :
 - .1 Pour filtre :
 - .1 Transmetteur de type piézorésistif entièrement transistorisé, compensation intégrée de la température.
 - .2 Précision de $\pm 0.5\%$ de la plage avec ajustement intégré du point zéro.
 - .3 Signal de sortie de 4 à 20 mA.
 - .4 Afficheur à cristaux liquides.
 - .5 Tel qu'ACI A/DLP ou équivalent approuvé.
 - .4 Vannes motorisées :
 - .1 Trois voies de 50 mm (2") et moins :
 - .1 Robinet à soupape, corps en bronze, raccords filetés, tige, obturateur et siège en acier inoxydable.
 - .2 Étanchéité de classe ANSI IV.
 - .3 Tel que Belimo de série G3 ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Tous les travaux effectués par la Division 25 doivent être réalisés en respectant les exigences décrites à la section 20 00 10.
- .2 Tous les contrôles doivent être installés et ajustés par des techniciens compétents régulièrement employés par l'Entrepreneur. Le coût des ajustements fait partie de ce contrat.
- .3 L'installation de chaque appareil fourni par la Division 25 doit être réalisée en concordance avec les directives et recommandations du manufacturier du produit.
- .4 De la même manière, l'installation d'appareils fournis par d'autres et installés par la Division 25 doit être réalisée en concordance avec les directives et recommandations du manufacturier du produit.
- .5 La présente Division est responsable de l'installation complète de tous les appareils qu'elle fournit. Elle est également responsable de tout le câblage incluant l'alimentation électrique basse ou moyenne tension, le câblage de communications, les raccordements électriques des commandes et mesures à distance requis par ces appareils et pour les diverses composantes déportées des systèmes mécaniques.



- .6 Tout le câblage doit être conforme aux exigences des autorités locales et de celles de l'article "RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES" de la présente section.
- .7 Toute tuyauterie traversant une paroi doit être protégée à l'aide d'un manchon en nylon étanche.
- .8 Tous les câbles électriques et les tubes pneumatiques flexibles traversant une débouchure doivent être protégés des arêtes vives à l'aide de gaine tressée en nylon. Les regroupements par même type de câble ou tube dans une même gaine tressée sont acceptés.
- .9 Les panneaux de contrôles ne doivent présenter aucune débouchure béante inutilisée.
- .10 Dans le cas d'une commande d'arrêt/départ d'un moteur, que le démarreur soit de type magnétique ou manuel, fournir et installer un relais ou contacteur d'interface entre la sortie numérique du contrôleur et le circuit électrique du démarreur. Dans le cas d'un démarreur manuel, le contacteur doit être compatible avec la tension et le courant du moteur.

3.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Réutilisation des câbles existants :
 - .1 Il est permis de réutiliser les câbles existants pour le contrôle d'appareils et d'instruments relocalisés pourvu que :
 - .1 Le rapport de vérification préalable au démantèlement atteste la bonne transmission des signaux.
 - .2 Les câbles sont suffisamment longs pour se raccorder sans jonction au nouvel emplacement.
 - .3 L'intégrité des conducteurs et des gaines protectrices est conservée.
 - .2 La Division 25 doit fournir et installer les câbles, les conduits, les boîtes de jonction, les connecteurs et toute la quincaillerie nécessaire aux raccordements complets suivants :
 - .1 Tous les appareils propres à sa spécialité.
 - .2 Tous les raccordements requis pour respecter les séquences de fonctionnement décrites aux sections de la présente Division.
 - .3 Tous les raccordements à distance des accessoires fournis et installés par les autres divisions et nécessaires au bon fonctionnement d'un équipement ou d'un système de mécanique, comme indiqués sur son dessin d'atelier vérifié.
- .3 Se conformer aux exigences de la Division 26 pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, du câblage.
- .4 Se conformer aux exigences du Code d'électricité du Québec en vigueur pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, du câblage. Ces exigences s'appliquent pour toute l'installation, incluant les installations à basse tension.
- .5 La mise à la terre de toute l'installation de l'Entrepreneur en régulation automatique 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.



- .6 Nonobstant les calibres des conducteurs mentionnés à la Division 26, 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, de classe FT4 lorsque sous conduit EMT et FT6, lorsqu'exposé.
 - .3 Communications sur réseau secondaire : calibre minimum 24 AWG, basse capacitance.
- .7 Les câbles pour les signaux de traitement analogiques d'entrée ou de sortie doivent avoir deux (2) ou trois (3) conducteurs 18 AWG, torsadés avec blindage en aluminium et fil de drainage, et munis d'une gaine de protection en CPV. Les fils de drainage doivent être solidement raccordés et mis à la terre au point de source. L'autre extrémité doit être protégée contre une mise à la terre par une protection diélectrique.
- .8 Les calibres des conducteurs de contrôles doivent être sélectionnés de sorte que la perte de tension soit inférieure à 5% de la tension d'alimentation.
- .9 Sauf indication contraire, tous les câbles doivent être sous conduit métallique à paroi mince de type EMT. Le diamètre des conduits EMT doit être choisi afin de respecter un taux de remplissage qui n'excède pas 40%.
- .10 Utilisation de câbles exposés (de type plénum) :
 - .1 L'utilisation de câble certifié FT-6 est autorisée uniquement dans les entreplafonds des locaux et des corridors lorsque les câbles demeurent accessibles (plafonds faits de carreaux d'insonorisation amovibles) et uniquement pour le raccordement des signaux de contrôles, de la communication de niveau secondaire et de la tension à 24 V des appareils raccordés à un panneau de contrôle terminal (PCT). Son utilisation est prohibée dans les salles de mécanique ou d'électricité, les puits techniques, sur les murs ou plafonds exposés ou tout autre endroit qui présentent un risque de bris physique.
 - .2 Les câbles FT-6 exposés doivent suivre les axes du bâtiment et être attachés proprement à au moins tous les 1.5 m avec des crochets en J, conçus spécifiquement à cette fin. L'utilisation d'attaches autobloquantes ("Ty-Wrap") et l'utilisation des trames de plafond suspendu, des tiges de suspension de conduit de ventilation ou de tuyau d'eau ou autre aux fins de supports pour le câblage sont strictement interdites.
 - .3 Pour les raccordements des appareils de contrôle muraux, les câbles FT-6 doivent être sous conduits métalliques de la boîte électrique jusqu'au plafond.
 - .4 Installer un presse-étoupe aux extrémités des conduits métalliques pour protéger les câbles FT-6 contre l'abrasion.
- .11 La position des contacts N.O. ou N.F. indiquée aux plans sert à illustrer le principe de fonctionnement d'un système ou d'un équipement et non comme la position réelle des contacts disponibles. La présente Division est responsable du bon fonctionnement de ses systèmes de contrôles et des protections adéquates des systèmes qu'elle contrôle.



- .12 Les jonctions et les raccordements doivent sans exception être effectués à l'intérieur de boîtes de jonction fournies par la présente division et effectués sur des terminaux à vis de qualité industrielle. L'utilisation de capuchon de connexion (de type "marrette"), de raccords à sertir ("crimping") ou de câbles torsadés et enrobés de ruban adhésif type électrique est prohibée.

3.3 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 Tout le câblage doit être conforme aux exigences des autorités locales et de façon conforme à l'article "RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES".

3.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE

- .1 Calibration :
 - .1 Calibrer tous les appareils de commande nouveaux et existants.
 - .2 Les commandes de chaque section ou contrat doivent être vérifiées et ajustées et leur bon fonctionnement doit être démontré.
- .2 Simuler toutes les alarmes des panneaux de contrôles et les enregistrer.
- .3 La Division 25 doit apporter une très grande coopération dans les épreuves et le réglage des appareils et des systèmes des autres contrats.

3.5 MISE EN ROUTE

- .1 L'Entrepreneur en commandes, 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 actionneurs.
 - .3 Vérifier l'opération de toutes les commandes et la rétroaction associée à la commande.
 - .4 Simuler toutes les alarmes.
 - .5 Simuler toutes les boucles de contrôles et ajuster les paramètres.
 - .6 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 La mise en route terminée, démontrer le fonctionnement du système de commandes.

3.6 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE

- .1 Fournir au Propriétaire, les services d'un homme qualifié pour une période d'une (1) heure sur l'opération des commandes du système DDC.

3.7 SÉQUENCES DE FONCTIONNEMENT – CONTRÔLE TERMINAL

- .1 Généralités :
 - .1 Ajuster tous les délais, les bandes mortes et les seuils selon les observations faites au chantier lors des mises en marche pour aboutir à un fonctionnement stable.
 - .2 Programmer des historiques de données sur tous les points de contrôles.
 - .3 Programmer les alarmes suivantes :
 - .1 Haute et basse températures de pièce et de retour.
 - .2 Haute et basse températures d'alimentation du système.
 - .3 Arrêt non voulu du ventilateur de l'unité.
- .2 Système no 2-072-VA1 :
 - .1 Conserver la séquence de fonctionnement actuelle.
- .3 Système no 2-072-VE1 :
 - .1 Le ventilateur no 2-072-VE1 est démarré ou mis à l'arrêt par l'utilisateur à l'aide de l'interrupteur mural relié au démarreur du ventilateur.

FIN DE LA SECTION

