



Ingénierie d'impact

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

**Pavillon D – Réaménagement des services
financiers et de l'approvisionnement**

Devis – Mécanique

2023-10-18

**Projet : UQAM : P22020DD-22003DD /
BPA : 2021-185-1020**

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

405, RUE SAINTE-CATHERINE EST

MONTRÉAL (QUÉBEC)

H2L 2C4

PAVILLON D – RÉAMÉNAGEMENT DES SERVICES

FINANCIERS ET DE L'APPROVISIONNEMENT

DIVISIONS 01, 20, 21, 22, 23 ET 25

**Pour soumissions
le 18 octobre 2023**

INDEX DES SECTIONS

DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

- 01 33 00 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

DIVISION 20 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

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

DIVISION 21 – LUTTE CONTRE LES INCENDIES :

- 21 05 00 LUTTE CONTRE LES INCENDIES – EXIGENCES GÉNÉRALES
- 21 13 13 SYSTÈMES D'EXTINCTEURS AUTOMATIQUES SOUS EAU
- 21 44 16.19 EXTINCTEURS PORTATIFS ET COUVERTURES DE SÉCURITÉ

DIVISION 22 – PLOMBERIE

- 22 05 00 PLOMBERIE – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 22 11 16 TUYAUTERIE D'EAU POTABLE
- 22 13 16 TUYAUTERIES D'ÉVACUATION D'EAUX USÉES ET DE VENTILATION
- 22 42 00 PLOMBERIE – APPAREILS SANITAIRES

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

- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 29 SUPPORTS ET SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 48 SYSTÈMES ET DISPOSITIFS ANTI-VIBRATOIRES ET PARASISMIQUES POUR TUYAUTERIES ET APPAREILS DE CVCA
- 23 05 53.01 IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS MÉCANIQUES
- 23 05 93 ESSAI, RÉGLAGE ET ÉQUILIBRAGE DE RÉSEAUX DE CVCA
- 23 07 13 CALORIFUGES POUR CONDUITS D'AIR
- 23 31 13.01 CONDUITS D'AIR MÉTALLIQUES – BASSE PRESSION, JUSQU'À 500 PA
- 23 33 00 ACCESSOIRES POUR CONDUITS D'AIR

- 23 33 15 REGISTRES DE RÉGLAGE
- 23 33 46 CONDUITS D'AIR FLEXIBLES
- 23 36 00 ÉLÉMENTS TERMINAUX DE RÉSEAUX AÉRAULIQUES
- 23 37 13 DIFFUSEURS, REGISTRES ET GRILLES
- 23 73 12 SERPENTINS

DIVISION 25 – AUTOMATISATION INTÉGRÉE :

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

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 MODALITÉS ADMINISTRATIVES
- 1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES
- 1.3 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET

Partie 1 Général

1.1 MODALITÉS ADMINISTRATIVES

- .1 Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons requis à l'Ingénieur, aux fins d'examen. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.
- .2 Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que l'examen de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminé.
- .3 Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques (SI).
- .4 Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques (SI) ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités métriques (SI), des valeurs converties peuvent être acceptées.
- .5 Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.
- .6 Aviser par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.
- .7 S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.
- .8 Tous les modèles de pièces spécifiés dans ce devis servent de référence quant aux fonctionnalités et caractéristiques requises du produit.
- .9 À moins d'avis contraire, l'Entrepreneur peut présenter une demande d'équivalence de produit au Propriétaire. L'Entrepreneur est responsable de démontrer que le produit proposé est équivalent à celui du devis. La décision du Propriétaire est finale. Toute demande d'équivalence peut être rejetée par le Propriétaire sans indemnité ou compensation. Se référer aux conditions supplémentaires du Propriétaire. Aucune demande ne peut être faite lors de la période d'appel d'offres.
- .10 Aucune substitution de produit n'est autorisée sans le consentement écrit du Propriétaire ou de l'Ingénieur.
- .11 L'Ingénieur pourra se prévaloir du droit de facturer ses honoraires à l'Entrepreneur pour toute recherche en équivalence de produits soumis par ce dernier en remplacement des produits spécifiés dans ce devis.

- .12 Lors de l'acceptation d'un produit équivalent soumis par l'Entrepreneur, un crédit aux frais de ce dernier pourra être demandé pour ajuster le prix du contrat en fonction des nouvelles pièces utilisées.
- .13 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.
- .14 Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.
- .15 Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.2 DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

- .1 L'expression "dessins d'atelier" désigne les dessins, les schémas, les illustrations, les tableaux, les graphiques de rendement ou de performance, les dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.
- .2 Les dessins doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou détenant une licence lui permettant d'exercer au Canada, dans la province de Québec.
- .3 Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser et les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y a eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.
- .4 Laisser dix (10) jours ouvrables à l'Ingénieur pour examiner chaque lot de documents soumis.
- .5 Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne font pas varier le prix contractuel.
- .6 Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par l'Ingénieur en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser l'Ingénieur par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.
- .7 Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi, contenant les renseignements suivants :
 - .1 La date.
 - .2 La désignation et le numéro du projet.
 - .3 Le nom et l'adresse de l'Entrepreneur.
 - .4 La désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis.

- .5 Toute autre donnée pertinente.
- .8 Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :
 - .1 La date de préparation et les dates de révision.
 - .2 La désignation et le numéro du projet.
 - .3 Le nom et l'adresse des personnes suivantes : le sous-traitant, le fournisseur et le fabricant.
- .9 L'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce dernier, certifiant que les documents soumis sont approuvés, que les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels.
- .10 Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
 - .1 Les matériaux et les détails de fabrication.
 - .2 La disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements.
 - .3 Les détails concernant le montage ou le réglage.
 - .4 Les caractéristiques telles que la puissance, le débit ou la contenance.
 - .5 Les caractéristiques de performance.
 - .6 Les normes de référence.
 - .7 La masse opérationnelle.
 - .8 Les schémas de câblage.
 - .9 Les schémas unifilaires et les schémas de principe.
 - .10 Les liens avec les ouvrages adjacents.
- .11 Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques, une fois que l'Ingénieur en a terminé la vérification.
- .12 Soumettre une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables de l'Ingénieur.
- .13 Si aucun dessin d'atelier n'est exigé en raison de l'utilisation d'un produit de fabrication standard, soumettre une (1) copie électronique des fiches techniques ou la documentation du fabricant prescrite dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
- .14 Soumettre une (1) copie électronique des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.
 - .1 Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, les matériaux et les systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.
 - .2 Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.

- .15 Soumettre une (1) copie électronique des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
 - .1 Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits et des matériaux, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.
- .16 Soumettre une (1) copie électronique des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.
- .17 Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.
- .18 En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.
- .19 Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou que seules des corrections mineures ont été apportées, les dessins sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

1.3 CERTIFICATS ET PROCÈS-VERBAUX

- .1 Soumettre les documents exigés par la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité du travail pertinent immédiatement après l'attribution du contrat.

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

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

1.47 VENTILATION DES COÛTS

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 SANS OBJET

Partie 1 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.
- .4 Abréviations :
 - .1 Afin d'alléger le texte, les services ou organismes suivants seront cités en abréviation :
 - .1 SI – Service des immeubles de l'UQAM.
 - .2 SPPI – Service de la planification et des projets immobiliers de l'UQAM.
 - .3 UQAM – Université du Québec à Montréal.
 - .4 Chargé de projets UQAM : le terme "chargé de projet" est utilisé dans le texte de façon à uniformiser son utilisation, mais il est possible que dans certains projets, le chargé de projets soit un Architecte assisté d'un Ingénieur ou technicien en électromécanique pour le suivi mécanique. Dans ce dernier cas, les deux (2) personnes, soit le chargé de projets et la personne support en électromécanique de l'UQAM, devront être de l'UQAM devront être adressés dans toutes les correspondances.

1.2 EXAMEN DES LIEUX

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

1.3 VÉRIFICATION DES DESSINS ET DEVIS

- .1 Seuls les dessins et devis marqués "pour soumissions" doivent servir pour le calcul des soumissions.
- .2 Vérifier si la copie de documents est complète : nombre de dessins, nombre de pages de devis.
- .3 Les spécialités mentionnées dans les titres des dessins sont pour faciliter le travail de chaque section et ne doivent pas être considérées comme limitatives.

- .4 Les dessins indiquent de façon approximative, l'emplacement des appareils. Chaque section doit vérifier exactement ces emplacements avant de faire toute installation.
- .5 Pendant les soumissions, chaque section doit étudier les dessins et devis de mécanique et d'électricité et les comparer avec l'ensemble des documents de toutes les disciplines incluses à l'appel d'offres et aviser l'Architecte ou l'Ingénieur au moins cinq jours ouvrables avant de remettre sa soumission de toute contradiction, erreur ou omission pouvant être constatée.
- .6 Pendant l'exécution des travaux, aviser l'Architecte ou l'Ingénieur de toute contradiction, erreur ou omission constatée avant de commencer le travail.
- .7 L'Ingénieur se réserve le droit d'interpréter le contenu des dessins et devis de mécanique et d'électricité.
- .8 Aucune indemnité ou supplément ne sera accordé pour le déplacement de conduits, tuyaux, etc., jugé nécessaire à cause de l'architecture, de la structure, de l'ingénierie civile ou de toute autre considération normale.

1.4 PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES

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

1.5 SUBSTITUTION DES MATÉRIAUX

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

1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)

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

1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER

- .1 Tous les matériaux montrés aux dessins ou mentionnés dans ce devis sont fournis, installés et raccordés par l'Entrepreneur. Par conséquent, si rien n'est mentionné quant à la fourniture, l'installation et le raccordement d'un ou des matériaux, cela sous-entend qu'ils relèvent de la responsabilité de l'Entrepreneur. Les cas spéciaux où la fourniture, l'installation et/ou le raccordement relèvent d'un autre Entrepreneur sont mentionnés spécifiquement.
- .2 En plus de fournir les matériaux, l'Entrepreneur doit évidemment fournir la main-d'œuvre et l'outillage nécessaires à leur installation complète.
- .3 Tous les menus matériaux, les accessoires ou les raccords qui ne sont pas spécifiquement mentionnés au devis et/ou démontrés aux plans, mais qui sont nécessaires pour rendre les systèmes complets et conformes à l'esprit de ce devis, doivent être fournis, installés et raccordés par l'Entrepreneur.
- .4 Voir aussi l'article "MENUS OUVRAGES".

1.8 LOIS, RÉGLEMENTS ET PERMIS

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

1.9 TAXES

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

1.10 MENUS OUVRAGES

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

1.11 OUTILLAGE ET ÉCHAFAUDAGES

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

1.12 COOPÉRATION AVEC LES AUTRES CORPS DE MÉTIERS

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

1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Se référer aux documents d'architecture.

1.14 MATÉRIAUX

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

1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX

- .1 Chaque section doit protéger son installation contre tous les dommages provenant d'une cause quelconque pendant l'exécution des travaux jusqu'à ce que ces travaux aient été acceptés d'une manière définitive.
- .2 Tous les appareils et les matériaux entreposés sur le chantier doivent être protégés adéquatement, à l'abri des intempéries ou de toute autre possibilité de dommages.
- .3 À la fin de chaque journée d'ouvrage, fermer hermétiquement avec un bouchon fileté ou un capuchon métallique approprié, toutes les ouvertures dans tous les conduits de toute sorte.

1.16 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS

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

- .8 Lorsque des équipements sont fabriqués ou installés sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. L'Entrepreneur devra dans ce cas assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- .9 Les dessins doivent être en français.
- .10 Le chargé de projets de l'UQAM aura besoin de faire vérifier les dessins d'atelier et les fiches techniques de tout réseau par les supports électromécaniques de la SPPI de l'UQAM qui se coordonneront avec les services d'entretien électromécaniques (selon le domaine) du SI. Les supports électromécaniques vérifieront les plans de distribution des nouveaux systèmes et les modifications aux systèmes existants. Ceci afin de s'assurer de la conformité des nouveaux équipements et des tracés des nouveaux systèmes.
- .11 À la suite de la vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur et par le support électromécanique de l'Université du Québec à Montréal, fournir une copie papier et une copie électronique en format PDF au chargé de projets de l'UQAM.
- .12 Soumettre les dessins d'atelier aux prescriptions du devis de mécanique. L'expression "dessins d'atelier" s'entend des dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques d'exécution, brochures et autres données que l'Entrepreneur doit fournir pour faire voir en détail une partie de l'ouvrage.

1.17 DESSINS D'ÉRECTION

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

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

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

1.18 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION

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

1.19 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES

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

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

1.20 CADRES ET PORTES D'ACCÈS

- .1 Se référer aux documents d'architecture.

1.21 DESSINS TENUS À JOUR

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

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

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

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

1.23 OUVRAGES DISSIMULÉS

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

1.24 LOCALISATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS

- .1 Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une autre. Prévoir un espace libre d'au moins 15 mm (½") entre elles. Aucune tuyauterie ne doit être en contact avec une partie quelconque de l'édifice. Prendre des précautions spéciales dans le cas de la tuyauterie traversant une poutre d'acier.

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

1.25 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

- .1 Installer les diverses pièces d'équipements et de matériel préfabriqués, en accord avec les instructions des 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 qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, le démontage, la réparation et le déplacement.
- .2 Porter une attention particulière aux moteurs, courroies, coussinets, tubes des échangeurs et des chaudières, garnitures, robinets, contrôles, arbre de rotation, etc.
- .3 Lorsque nécessaire, installer des portes d'accès et accessoires, tels que des allonges pour la lubrification des coussinets, etc.
- .4 Mise en place des équipements :
 - .1 S'assurer que l'entretien et le démontage peuvent se faire sans avoir à déplacer les éléments de jonction de la tuyauterie et des conduits par l'utilisation de raccords unions, de brides ou de robinets et sans que les éléments de structure du bâtiment ou toute autre installation constituent un obstacle. Le démontage doit pouvoir se faire sans vider les réseaux et/ou arrêter l'alimentation aux autres équipements.
 - .2 Les plaques du fabricant et les sceaux ou les étiquettes des organismes de normalisation et d'approbation de l'équipement doivent être visibles et lisibles une fois l'équipement installé.

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

1.27 PEINTURE

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

1.28 BÂTIS, SUPPORTS ET CONSOLES

- .1 Chaque section concernée doit fournir et ériger tous les bâtis et consoles nécessaires aux appareils qu'elle installe : réservoirs, panneaux, moteurs, démarreurs, interrupteurs à clé, etc.

- .2 Installer les appareils à la hauteur indiquée sur les dessins, mais jamais à moins de 75 mm (3") au-dessus du plancher.
- .3 Construire les bâtis et les consoles en acier profilé soudé et meulé. Au besoin, installer des crochets, des rails, des œilletons, etc., pour faciliter l'installation et l'enlèvement des appareils.

1.29 OUVERTURES ET FOURREAUX PRÉVUS ANTÉRIEUREMENT

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

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

- .1 Généralités :
 - .1 À moins d'indications contraires, les ouvertures nécessaires à la tuyauterie, sous forme de fourreaux à poser ou de percements à effectuer, sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .2 Chaque section concernée est responsable de tous les dommages et les bris dus à ses percements.
 - .3 Les ouvertures doivent être montrées et localisées sur les dessins d'ouvertures de chaque section, localisées et identifiées sur les lieux d'une façon acceptée par l'Entrepreneur général avant d'être percées.
 - .4 Les ouvertures doivent être de dimensions suffisantes pour la pose des fourreaux et de l'isolant thermique et acoustique, si requis.
 - .5 Le perçage des trous par marteau pneumatique ou électrique à action vibratoire ainsi que le perçage à la main et tout autre procédé par chocs mécaniques sont prohibés.
 - .6 Dans le béton, percer les trous au moyen d'une foreuse rotative à eau.

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

1.31 SURVEILLANT

- .1 Chaque section doit retenir et payer les services d'un surveillant ou d'un surintendant compétent et permanent qui doit demeurer sur le chantier jusqu'à la réception "sans réserve" des travaux et ayant plein pouvoir de la représenter. Toutes les communications, les ordres, etc., fournis par l'Ingénieur ou l'Entrepreneur général, sont considérés comme donnés directement à l'entreprise chargée des travaux de la section.
- .2 Soumettre pour approbation, le nom, les qualifications et l'expérience de ce surveillant ou surintendant. Suite à la révision des informations demandées par le Représentant du Propriétaire, un manque de qualifications et d'expérience pertinente relatives au projet entraînera l'obligation de remplacer le surintendant en place par une ressource détenant les qualifications et l'expérience requise.
- .3 Ce surveillant ne pourra être retiré par la section concernée du site des travaux sans raison valable et sans approbation préalable et écrite du Représentant du Propriétaire.
- .4 Faciliter l'inspection du chantier par le Propriétaire et l'Ingénieur à n'importe quel moment. Lors de ces visites, le surveillant doit se tenir à la disposition de ceux-ci.

1.32 INSPECTIONS

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

1.33 ÉPREUVES

- .1 Chaque section doit collaborer avec les autres sections, de façon à leur permettre de réaliser leurs essais dans les délais requis par l'Entrepreneur général.
- .2 Une fois l'essai terminé, ajuster tous les appareils concernant cet essai, de façon à permettre leur fonctionnement convenable.
- .3 Exigences générales :
 - .1 L'Ingénieur peut à sa convenance assister à tous les essais pour lesquels il juge sa présence requise.
 - .2 Les essais doivent être réalisés à satisfaction de l'Ingénieur.
 - .3 L'Ingénieur peut exiger un essai des installations et des appareils avant de les accepter.
 - .4 Pour la mise à l'essai temporaire, obtenir la permission écrite de mettre en marche et à l'essai les installations et les appareils permanents, avant leur acceptation par l'Ingénieur.
 - .5 Donner un avis écrit de 48 h à l'Ingénieur avant la date des essais.
 - .6 Fournir les appareils, les compteurs, le matériel et le personnel requis pour l'exécution des essais au cours du projet jusqu'à l'acceptation des installations par l'Ingénieur et en acquitter tous les frais.

- .7 Si une pièce d'équipement ou un appareil ne rencontre pas les données du fabricant ou le rendement spécifié lors d'un essai, remplacer sans délai, l'unité ou la pièce défectueuse et défrayer tous les frais occasionnés par ce remplacement. Faire les ajustements au système pour obtenir le rendement désiré. Assumer tous les coûts, y compris ceux des nouveaux essais et de la remise en état.
 - .8 Empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des installations et des appareils pendant la mise à l'essai.
 - .9 Fournir à l'Ingénieur, un certificat ou une lettre des fabricants confirmant que chaque réseau de l'ensemble de l'installation a été mis en place à leur satisfaction.
 - .10 Faire parvenir par écrit, les résultats des essais à l'Ingénieur.
 - .11 Les épreuves doivent être effectuées et acceptées avant la pose de l'isolant thermique.
 - .12 Ne cacher ou n'encastrier aucune tuyauterie, aucun conduit, aucun accessoire ou appareil avant que les épreuves aient été effectuées et acceptées.
 - .13 En soumettant la tuyauterie ou les conduits aux pressions d'essais demandées dans chacune des sections respectives, prendre les précautions nécessaires afin d'empêcher la détérioration des appareils et des accessoires ne pouvant supporter cette pression.
 - .14 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en un seul essai, elle pourra être subdivisée en plusieurs zones dont chacune sera éprouvée individuellement. L'installation doit être éprouvée en plusieurs étapes.
 - .15 Fournir les pompes hydrauliques, les compresseurs à air, les ventilateurs et autres appareils nécessaires aux épreuves et effectuer tous les travaux connexes temporaires.
 - .16 Corriger toute fuite décelée. La partie défectueuse doit être enlevée, réparée et l'essai recommencé jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.
 - .17 Chaque fois que les épreuves sont faites avec de l'eau, placer le manomètre au point le plus haut de l'installation.
 - .18 Lors des essais à l'air comprimé, utiliser de l'eau et du savon à l'extérieur de la tuyauterie et des appareils pour déceler les fuites d'air. La température de l'air doit être la même lors des lectures de pressions. Installer un thermomètre à cet effet.
 - .19 Fournir deux copies d'un rapport écrit de chacun des tests effectués.
- .4 Exigences spéciales :
- .1 Pour les détails des épreuves à faire, voir les autres sections du présent devis.
 - .2 La présence d'une section peut être exigée lors d'un essai effectué par une autre section.
- .5 Essais en usine :
- .1 L'Ingénieur et le Propriétaire se réservent le droit d'examiner les équipements en usine et d'assister aux essais en usine décrits dans ce devis.
 - .2 Aviser l'Ingénieur et le Propriétaire au moins une semaine à l'avance de la date, l'heure et le lieu où se dérouleront les essais en usine.

- .3 Faire parvenir deux (2) copies certifiées des rapports sur les essais en usine à l'Ingénieur.

1.34 ÉMISSION DU CERTIFICAT DE RÉCEPTION DÉFINITIVE

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

1.35 ESSAIS FINAUX

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

1.36 INSTRUCTIONS AU PROPRIÉTAIRE

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

1.37 GARANTIE

- .1 Se référer aux conditions générales du Propriétaire.

1.38 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE

- .1 Durant la période de garantie et en plus des obligations décrites dans les devis, la section concernée doit offrir toute assistance technique requise par l'Ingénieur et/ou le Propriétaire en ce qui a trait à l'opération des installations et leur amélioration ou à leur ajustement aux besoins.
- .2 L'usage temporaire ou à titre d'essai, aux fins de rodage ou toute autre fin, ou l'usage permanent par le Propriétaire des ouvrages de mécanique et d'électricité avant la réception "sans réserve" des travaux ne doit pas être interprété comme une preuve que lesdits ouvrages sont acceptés par le Propriétaire et ne change en rien les termes de la garantie. Durant cette période de temps, la section concernée conserve la responsabilité et l'entretien des ouvrages. Aucune réclamation pour dommages ou bris de toute partie d'un ouvrage mis en usage ne sera considérée par le Propriétaire.

1.39 ENTRETIEN DURANT LA PÉRIODE DE CONSTRUCTION

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

1.40 SERVICES TEMPORAIRES

- .1 Au point de vue mécanique et électrique, les services temporaires comprennent : l'électricité, téléphonie, alarme-incendie, l'éclairage, l'eau d'aqueduc, les services sanitaires et de drainage, le chauffage, la ventilation, les commandes, le système d'intercommunications, la protection incendie, la réfrigération et tous les systèmes nécessaires à la réalisation des travaux.
- .2 Tous les services temporaires, ainsi que le coût de l'énergie, sont à la charge de l'Entrepreneur général. Référer aux conditions générales du contrat.

- .3 Aucun appareil ne faisant partie de l'installation permanente ne peut être utilisé pour les services temporaires avant que l'ouvrage ne soit jugé terminé.
- .4 La période de services temporaires se termine lors de l'émission du certificat de réception définitive de l'entrepreneur général.
- .5 Une boucle temporaire de détection incendie sera installée par l'Entrepreneur avant le début des travaux. De nouveaux détecteurs de chaleur doivent être fournis et installés par l'Entrepreneur électricien pour couvrir toute la zone des travaux. L'Entrepreneur doit mandater Viking pour la programmation de la boucle. Ces nouveaux détecteurs de chaleur sont présents sur les plans de réaménagement en électricité. Les détecteurs temporaires sur le système d'alarme-incendie doivent demeurer fonctionnels en tout temps jusqu'à ce que le réseau des gicleurs soit fonctionnel.
- .6 Se référer aux conditions générales du Propriétaire.

1.41 TRAVAUX DE RÉNOVATION

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

- .9 En général, c'est un employé spécialisé du SI de l'UQAM qui effectuera la fermeture et la réouverture du ou des réseaux nécessitant une coupure temporaire.
- .2 Démolition :
 - .1 Tous les travaux de démolition sont à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
- .3 Bruit :
 - .1 À cause de la proximité des locaux occupés, prendre toutes les mesures nécessaires pour réduire le bruit causé par les travaux de construction et de démolition. Les travaux bruyants devront être faits en dehors des heures normales.
- .4 Autres restrictions :
 - .1 Afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'édifice qui doit demeurer en opération pendant la construction :
 - .1 Aucun véhicule, autre que les camions servant au transport des matériaux, n'a accès au terrain durant toute la durée des travaux.
 - .2 L'usage de tous les ascenseurs est prohibé aux fins de la construction.
 - .3 La circulation intérieure en dehors des limites des services à rénover doit être réduite au minimum.
 - .4 Les accès permis aux différents locaux aux fins de démolition et de construction doivent être déterminés par le Propriétaire.
 - .2 Se soumettre aux règlements et directives du Propriétaire concernant les enseignes, les annonces, les réclames, défense de fumer, etc.
 - .3 Se restreindre aux limites indiquées par le Propriétaire quant à l'entreposage des matériaux. Ceux-ci ne doivent pas encombrer les lieux. Aucune partie de la construction ne doit être chargée d'un poids des matériaux pouvant la mettre en danger.
 - .4 Se soumettre aux normes de stérilité du Propriétaire.
- .5 Démontage de tuyauterie, de matériaux et d'appareils existants. À moins d'avis contraire :
 - .1 Aucun tuyau, raccord, robinet enlevé ne doit être réutilisé.
 - .2 Aucun appareil ne doit être réutilisé.
 - .3 À moins d'indications contraires, le démontage des tuyaux, des matériaux et des appareils existants est à la charge de chaque section concernée en mécanique et en électricité.
 - .4 Tous les appareils et les matériaux existants enlevés et non réutilisés ou non remis au Propriétaire, comme décrit plus loin, appartiennent à la section concernée en mécanique ou en électricité qui doit en disposer le plus rapidement possible hors chantier.

- .5 Chaque section concernée en mécanique et en électricité doit prévoir le coût du transport des rebuts hors chantier et assumer tous les frais corrélatifs pour disposer de ces rebuts.
- .6 Tuyauterie recouverte d'amiante :
 - .1 Le travail de démantèlement de calorifuge contenant de l'amiante doit être effectué par les travailleurs ayant les qualifications requises pour effectuer l'ouvrage. En cas de découverte de sections de tuyauteries répertoriées ou non répertoriées et recouvertes d'un calorifuge contenant de l'amiante, l'Entrepreneur ou la section concernée doit se référer aux clauses générales du contrat et aviser immédiatement le maître d'œuvre et/ou le Représentant du Propriétaire.
- .7 Réutilisation de matériaux et d'appareils existants enlevés :
 - .1 Tout appareil, matériau ou accessoire à enlever et à réutiliser doit être démonté et transporté avec soin par la section concernée, être protégé dans un emballage approprié et entreposé dans un endroit adéquat, à l'épreuve des intempéries et de l'humidité.
- .8 Matériaux et appareils existants à remettre au Propriétaire :
 - .1 Les matériaux et les appareils existants enlevés et à remettre au Propriétaire doivent être enlevés avec soin et transportés avec toutes les précautions nécessaires aux frais de chaque section concernée en mécanique et en électricité, à l'endroit ou aux endroits prévus à cet effet par le Propriétaire dans l'édifice.
 - .2 Le Propriétaire validera pour chaque appareil s'il doit être disposé ou laissé sur place.
 - .3 Liste non limitative des matériaux et d'appareils concernés :
 - .1 Boîtes VAV.
 - .2 Serpentins électriques.
 - .3 Ventilateurs.
 - .4 Thermostats pneumatiques.

1.42 ÉQUIPEMENTS À REMETTRE AU PROPRIÉTAIRE

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

1.43 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

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

1.44 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.
- .2 Fournir et installer des filtres temporaires sur les grilles de retour des systèmes de ventilation durant les travaux. Remplacer les filtres sales durant les travaux. Retirer les filtres temporaires à la fin des travaux.
- .3 Propreté des conduits : tous les conduits et les équipements de ventilation devront être maintenus régulièrement en état de propreté.

1.45 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer le secteur des travaux au fur et à mesure de l'avancement des travaux. À la fin de chaque journée de travail, ou plus souvent si le Représentant du Propriétaire le juge à propos, enlever les rebuts du chantier, ranger soigneusement les matériaux à utiliser et faire le nettoyage des lieux.
- .2 Une fois les travaux terminés, enlever les échafaudages, les dispositifs temporaires de protection et les matériaux de surplus. Réparer les défauts constatés 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.

1.46 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

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

1.47 VENTILATION DES COÛTS

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

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FORMULAIRE DE DEMANDE DE SUBSTITUTION

Projet :	
Soumissionnaire :	
Date :	

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

Notes:

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

Signataire de la soumission

ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Projet : _____
Adresse du projet : _____
Discipline : _____
Section de devis : _____

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

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

SCEAU DE LA COMPAGNIE

DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG

Le _____

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

Projet : _____

Objet : _____

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

Nous reconnaissons et convenons aussi :

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

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

Signature : _____

Nom et titre en caractères d'imprimerie : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

Courriel : _____

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 TUYAUTERIE – GÉNÉRALITÉS
- 2.2 TUYAUTERIE HORS-SOL 1210 KPA ET MOINS
- 2.3 MESURES PARASISMIQUES
- 2.4 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 ESSAIS POMPE INCENDIE

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 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .4 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .5 Section 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.
- .6 Section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.

1.3 RÉFÉRENCES

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

- .3 ASTM-A126-04 (2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
- .4 ASTM-A135/A135M-09(2014) – Standard Specification for Electric Resistance Welded Steel Pipe.
- .5 ASTM-A197/A197M-00 (R2015) – Standard Specification for Cupola Malleable Iron.
- .6 ASTM-A234/A234M-2015 – Standard Specification for Pipe Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
- .7 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts, Studs, and Threaded Rod 60,000 psi Tensile Strength.
- .8 ASTM-A536-84(2014) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .9 ASTM-A795/A795M 13 – Standard Specification for Black and Hot Dipped Zinc Coated (Galvanized) Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use.
- .10 ASTM-D3139-98(2011) – Standard Specification for Joints for Plastic Pressure Pipes Using Flexible Elastomeric Seals.
- .5 Canadian Standards Association (CSA) :
 - .1 CSA 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-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.

1.4 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 L'ajout de gicleurs pour pallier aux obstructions.
 - .2 Le démantèlement et le remplacement des gicleurs, comme indiqué aux plans.
 - .3 L'installation des tous les accessoires et supports nécessaires au bon fonctionnement des gicleurs selon les codes et normes en vigueur.

- .4 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais.
 - .5 Les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter la tuyauterie et l'équipement.
 - .6 Tous les éléments requis pour rendre l'installation parasismique.
 - .7 Les 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 Code national de prévention des incendies (CNPI).
 - .3 Réglementations fédérale, provinciale et municipale, visant la construction et les incendies.
 - .4 Normes de la National Fire Protection Association, édition en vigueur : NFPA-13.

1.6 AUTORITÉS AYANT JURIDICTION

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

1.7 APPROBATION

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

1.8 CRITÈRES DE CONCEPTION

- .1 Concevoir le système d'après les codes et normes en vigueur.

1.9 DESSINS D'INSTALLATIONS

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

- .23 Tous les robinets de commandes, les clapets et les tuyaux d'essais.
- .24 Le petit boyau d'arrosage et le matériel connexe.
- .25 Dans le cas où les dessins comprennent des tuyaux souterrains, donner la classe du tuyau, ainsi que son diamètre, le type de robinets, de compteurs, de fosses pour robinets et la profondeur d'enfouissement à partir du dessus du tuyau.
- .26 Les dispositions quant à la vidange du réseau.
- .27 Dans le cas où le matériel à installer constitue un rajout à un réseau de gicleurs déjà existant, sans alimentation supplémentaire provenant du réseau externe, une partie suffisante de l'ancien réseau doit apparaître sur les dessins, de manière à indiquer le nombre total de gicleurs à fournir et y préciser toutes les conditions d'installation.
- .28 Le nom et l'adresse de l'installateur.

1.10 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Une liste des légendes d'identification de la tuyauterie et de la robinetterie. Référez à la section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
 - .2 Les certificats de matériaux et d'essais effectués par l'Entrepreneur.
 - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .4 Les certificats d'approbation des dessins d'érection des autorités concernées avant le début des travaux.
 - .5 Les certificats des systèmes parasismiques délivrés avant la fermeture des murs et des plafonds pour chaque zone du bâtiment.
 - .6 Les certificats d'inspection des autorités compétentes.
 - .7 Le certificat de conformité des travaux authentifié par l'Ingénieur de l'Entrepreneur en protection incendie pour les travaux de protection incendie exécutés suivant les plans et devis d'installation de ce dernier.
 - .8 Les certificats de garantie, voir l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .9 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement. Voir l'article "MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR LE FONCTIONNEMENT ET L'ENTRETIEN DE L'ÉQUIPEMENT" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .10 Les dessins tenus à jour, voir l'article "DESSINS TENUS À JOUR" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.11 PRIX FORFAITAIRE GLOBAL – PRIX SÉPARÉS

- .1 Les gicleurs et les équipements sont montrés aux dessins, coordonnés avec l'architecture, la structure et les autres disciplines. Ils sont en référence, uniquement aux fins d'informations, afin d'aider l'Entrepreneur à comprendre l'envergure des travaux. En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra baser sa soumission sur la quantité de gicleurs et des équipements montrés aux dessins. L'Entrepreneur devra coordonner l'emplacement final des gicleurs et des équipements avec l'Architecte.
- .2 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la section "PROTECTION INCENDIE". 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 Concevoir le système selon les standards NFPA, complet avec tous les accessoires, pompes d'excès de pression, alarmes et surveillance et raccords d'un type approuvé.
- .2 Tuyauterie et raccords d'un type approuvé, conformes à la norme NFPA identifiés FM ou ULC et conçus pour résister à une pression de fonctionnement de 1210 kPa.
- .3 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 Rainure :
 - .1 La rainure doit avoir une taille carrée ou une forme arrondie par roulage et doit être de dimensions indiquées aux tableaux du catalogue du manufacturier.
- .3 Garniture :
 - .1 Garniture résiliente en élastomère, à cavité centrale, épousant le contour de la cavité et formant un point étanche pressurisé autour du tuyau lorsque la couronne est serrée.
- .4 Raccords :
 - .1 Raccords formés de segments de couronne de fonte ductile, renfermant la garniture et s'emboîtant dans les rainures des tuyaux.
 - .2 Utiliser des raccords avec ou sans jeu, de façon à permettre la dilatation et l'ajustement angulaire, selon les besoins de l'installation.
 - .3 Produits acceptables : pour l'acier : tel que les styles nos 005, 07, 72, 77, 920N, 922 et 009H de Victaulic ou équivalent approuvé.
 - .4 Produit refusé : les raccordements mécaniques en T doivent être réalisés par deux (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.
- .5 Boulonnage :
 - .1 Utiliser des boulons traités thermiquement, à col ovale et à tête de traction, s'adaptant à un trou de même forme et permettant le serrage d'un seul côté.

2.3 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 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.

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 21 05 00 :
 - .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

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 certificat indiquant le résultat des essais pour chaque système.
- .4 L'Entrepreneur fournira la pompe hydraulique, les raccordements temporaires et la main-d'œuvre nécessaires à ces essais.
- .5 Régler tous les appareils de façon à ce qu'ils fonctionnent convenablement.

3.7 ESSAIS POMPE INCENDIE

- .1 Le Propriétaire doit fournir à l'Entrepreneur le dernier rapport d'essais de pompes incendie effectués en conformité avec les normes NFPA-20 et NFPA-25. Les essais doivent être effectués en conditions normales de fonctionnement et à débit nul.

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 EXIGENCES DE CONCEPTION

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

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

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

Partie 2 Produit

2.1 TUYAUTERIE, ROBINETTERIE, RACCORDS

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

2.2 GICLEURS

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

2.3 GICLEURS DE RECHANGE

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

2.4 PANIERS PROTECTEURS

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

2.5 LISTE DES FABRICANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

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

3.3 INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

- .1 Installer la tuyauterie de niveau et d'équerre de manière qu'elle repose uniformément sur les supports et les suspensions. Ne pas fixer les suspensions à des plafonds en enduit.
- .2 S'assurer que l'intérieur et les extrémités de la nouvelle tuyauterie et de la tuyauterie existante sont exempts d'eau de matières étrangères.
- .3 En cours d'installation et à la fin de chaque période de travail, obturer les extrémités ouvertes de la tuyauterie au moyen de bouchons ou d'une autre méthode approuvée afin de prévenir l'entrée de matières étrangères.
- .4 Inspecter la tuyauterie avant de la mettre en place.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

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

- .2 Soumettre la demande d'inspection définitive au moins quinze (15) jours avant la date souhaitée.
- .3 Refaire les essais requis selon les directives.
- .4 Corriger les anomalies et procéder à des essais additionnels jusqu'à ce que les systèmes soient conformes aux exigences contractuelles.
- .5 Fournir la pompe hydraulique, les 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 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE À L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX
- 1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 GÉNÉRALITÉS
- 2.2 POUDRE POLYVALENTE – TYPE 2
- 2.3 CABINET POUR EXTINCTEURS
- 2.4 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 ENDROITS
- 3.3 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.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 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 du 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 Extincteurs conformes aux exigences du Code National de prévention des Incendies du Canada, à la norme NFPA-10 et au règlement concernant la prévention des incendies des villes concernées, approuvés ULC.
- .2 Étiquette :
 - .1 Attacher ou coller sur l'extincteur, une étiquette indiquant l'année et le mois de l'installation. Prévoir un espace pour inscrire les dates de l'entretien périodique.
 - .2 Inscrire sur une plaque permanente, le mode d'emploi et de remplissage.

2.2 POUDRE POLYVALENTE – TYPE 2

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

2.3 CABINET POUR EXTINCTEURS

- .1 Aux endroits indiqués aux dessins, installer les extincteurs portatifs dans des cabinets spéciaux de dimensions adéquates, selon le type et la capacité. De façon standard :
 - .1 Cabinets pour extincteurs, encastrés ou semi-encastrés selon les indications.
 - .2 Boîtier fait en acier inoxydable 304 de calibre 18
 - .3 La partie encastrée des cabinets semi-encastrés ou encastrés doit avoir une résistance au feu égale à celle du mur ou de la cloison de montage.

- .4 Porte et cadre faits en acier inoxydable 316, calibre 14. Porte ayant les coins arrondis et dotée d'une charnière de type piano. Les tranchants du cadre seront rabattus de 12 mm (½") vers le mur.
 - .5 Fini au choix de l'Architecte.
 - .6 Porte munie d'un panneau.
 - .7 Les cabinets doivent être de couleur rouge.
- .2 Cabinet extincteur encastré de 229 mm x 686 mm x 203 mm de profondeur (9" x 27" x 8"), pentures du couvercle de type à piano, panneau de regard complet en verre et vitre de type pleine glace, tel que C.F.H. sécurité Inc. no CE-950-A respectant les standards ci-dessus ou équivalent approuvé.

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 21 44 16.19 :
 - .1 Extincteurs portatifs :
 - .1 Accessoires d'incendie P.L. Inc.
 - .2 Ansul Clean Guard (Simplex Grinnell)
 - .3 C.F.H. Sécurité Inc.
 - .4 Chubb
 - .5 Équipement d'Incendie National Ltée
 - .6 Safety First

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

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

3.2 ENDROITS

- .1 Dans les espaces à bureaux :
 - .1 Type 2.
 - .2 Aux endroits indiqués aux dessins, installer les extincteurs portatifs dans des cabinets spéciaux de dimensions adéquates, selon le type et la capacité.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant : le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.

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 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales.
 - .2 Section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .3 Section 22 11 16 – Tuyauterie d'eau domestique.
 - .4 Section 22 13 16 – Tuyauteries d'évacuation d'eaux usées et de ventilation.
 - .5 Section 22 42 00 – Plomberie – Appareils sanitaires.
 - .6 Section 23 05 13 – Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA.
 - .7 Section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
 - .8 Section 23 05 17 – Soudage de la tuyauterie.
 - .9 Section 23 05 19.13 – Thermomètres et manomètres pour tuyauteries.
 - .10 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .11 Section 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations de CVCA.
 - .12 Section 23 05 53 – Identification de la tuyauterie et du matériel de CVCA.
 - .13 Section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .14 Section 23 07 16 – Isolant pour matériel de CVCA.
 - .15 Section 23 07 19 – Isolant pour tuyauterie de CVCA.

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 Des réseaux complets d'eau chaude et froide domestique et de recirculation d'eau chaude domestique à 60°C reliés aux réseaux existants, incluant les modifications requises aux réseaux existants.

- .3 Un réseau complet de drainage sanitaire et pluvial combiné relié aux réseaux existants, incluant les modifications requises aux réseaux existants.
- .4 Eau froide domestique :
 - .1 Les réseaux complets d'eau froide domestique, incluant les dispositifs anti-refoulement avec prévision pour le compteur.
 - .1 Toute la tuyauterie jusqu'à 1 m à l'extérieur du bâtiment, raccordements au réseau inclus.
 - .2 Un système complet de surpression d'eau domestique à vitesse variable avec tous les raccordements, les contrôles et les accessoires requis.
- .5 Eau chaude domestique :
 - .1 Des réseaux complets d'eau chaude domestique, incluant :
 - .1 Toute la tuyauterie requise.
 - .2 Les réseaux d'eau recirculée, complets avec tous les accessoires requis.
- .6 Drainage :
 - .1 Des réseaux complets de drainage sanitaire jusqu'à 1 m à l'extérieur du bâtiment.
 - .2 Des réseaux complets de drainage d'eau pluviale.
 - .3 Les intercepteurs de graisse avec tuyauterie d'aspiration de graisse prolongée à l'extérieur.
- .7 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.
- .8 Appareils :
 - .1 Tous les appareils sanitaires, les drains de plancher, les drains de toit, etc.
- .9 Spécialités :
 - .1 Les raccordements spéciaux.
 - .2 Les supports et les éléments d'acier de charpente.
 - .3 Les épreuves.
 - .4 Le paiement de tous les frais, les permis, les honoraires d'inspection et les autres frais concernant cette installation.
 - .5 Les manchons.

- .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 à la section 23 07 16 se rapportant à la présente section.
- .10 Mesures parasismiques :
 - .1 Les mesures parasismiques concernant les travaux de plomberie, conformément à la section 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations 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 L'installation de tous les robinets motorisés nécessaires aux raccordements de plomberie des appareils de tous les contrats. Ces robinets motorisés sont fournis par la Division 25 ou par d'autres Divisions, selon les exigences des plans et devis. Installer chaque équipement en suivant les directives et sous la surveillance de l'Entrepreneur les ayant fournis.
 - .3 Lorsque les robinets motorisés sont fournis par l'entreprise chargée d'exécuter les travaux de plomberie, mais sont installés par d'autres, l'installation doit être faite suivant les directives et sous la surveillance de l'entreprise chargée d'exécuter les travaux de plomberie, qui demeure directement responsable quant au bon fonctionnement de son équipement.

- .4 Les appareils fournis par le Propriétaire.
- .5 Spécialités :
 - .1 Tous les raccordements d'eau froide et chaude domestique des contrats des spécialités.
 - .2 Tous les raccordements de drainage, d'évents et tous les entonnoirs des contrats des spécialités.
 - .3 Tous les raccordements d'eau pour le système central de collection des déchets.
- .6 Protection contre l'incendie :
 - .1 Tous les drains et les entonnoirs requis pour les réseaux de protection incendie et de gicleurs. Cependant, les raccords de drainage et les tuyauteries allant des appareils aux entonnoirs sont à la charge de la Division 21.
- .7 Chauffage – Eau glacée :
 - .1 Tous les drains et les entonnoirs installés à proximité des appareils de chauffage – eau glacée. Cependant, les raccords de drainage et de tuyauteries allant de ces appareils aux entonnoirs sont à la charge de la Division 23 "CHAUFFAGE – EAU GLACÉE".
 - .2 Tous les raccordements d'eau froide domestique aux appareils de chauffage – eau glacée.
- .8 Réfrigération (air conditionné), réfrigération (chambres froides) :
 - .1 Tous les drains et les entonnoirs installés à proximité des appareils de ces contrats. Cependant, les raccords de drainage et de tuyauteries allant de ces appareils aux entonnoirs sont à la charge des sections concernées.
 - .2 Tous les raccordements d'eau froide domestique aux appareils de ces contrats.
- .9 Ventilation :
 - .1 Tous les raccordements de drainage de récupération, des conduits de ventilation avec drains, des unités avec drains, des ventilateurs avec drains, des prises d'air neuf et des sorties d'air vicié 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.
- .10 Commandes :
 - .1 Tous les drains et les entonnoirs installés à proximité des appareils de commandes. Cependant, les raccords de drainage et de tuyauteries allant des appareils aux entonnoirs sont à la charge de la Division 25.

- .2 L'installation de tous les équipements de contrôles fournis par la Division 25 à raccorder sur le réseau d'eau domestique.
- .11 Électricité :
 - .1 Tous les raccordements d'eau froide domestique, de drainage et d'évent des groupes électrogènes. Les boyaux flexibles et les soupapes de contrôles sont fournis par la Division 26, mais installés et raccordés par la présente section.
 - .12 Ameublement des cuisines, chambres froides et autres pièces similaires :
 - .1 Tous les raccordements d'eau froide, d'eau chaude et de recirculation d'eau chaude domestique, de drainage et d'évents aux appareils de ces contrats, incluant la tuyauterie dans les meubles et sous les comptoirs, ainsi que la tuyauterie d'eau chaude entre les chauffe-eau des cuisines et les appareils de l'ameublement des cuisines.
 - .2 La présente section doit fournir et installer à chaque appareil et pour chaque service, des robinets d'arrêt facilement accessibles. De plus, les siphons doivent être installés sous les comptoirs dans les meubles ou à proximité.
 - .3 Les robinets, les siphons, les accessoires et la tuyauterie apparents doivent être chromés, fini poli.
- .5 Ne font pas partie du contrat de plomberie :
 - .1 Les raccordements de drainage des appareils compris dans les contrats de spécialités : protection contre les incendies, chauffage, réfrigération et commandes, jusqu'aux entonnoirs installés à proximité par la Division 22.
 - .2 Les raccordements de vapeur, de condensation de vapeur et d'air comprimé des commandes aux appareils du contrat de plomberie.

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 Une liste indiquant pour chaque moteur électrique, l'intensité du courant en ampères, à charge nulle et charge normale, la capacité de l'élément thermique installée dans le démarreur et la valeur du courant maximum inscrit en ampères sur la plaque du moteur.
 - .5 Une liste indiquant pour chaque pompe, les pressions suivantes mesurées avec des manomètres calibrés :
 - .1 Aux conditions normales de fonctionnement, les pressions à l'aspiration et au refoulement de la pompe.

- .2 À débit nul, la pression de refoulement de la pompe.
- .6 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".
- .2 Fournir un prix déclaré inclus dans le prix global pour tous les travaux de calorifugeage applicables aux travaux de plomberie.
- .3 Fournir de plus, des prix déclarés inclus dans le prix global pour les travaux suivants :
- .4 Inclure dans le montant global de la soumission, une somme provisoire de 5 000 \$. Cette somme provisoire s'applique aux coûts facturés par les autorités municipales seulement, pour le raccordement exclusivement des tuyaux aux réseaux publics, ainsi qu'à la réfection des lieux au parachèvement des travaux. Aucun montant d'administration et de profits ne sera remboursé à l'Entrepreneur, pourvu que les coûts réels facturés ne dépassent pas cette somme provisoire.
- .5 Tous les travaux d'excavation et de remplissage ne font pas partie de cette somme provisoire et doivent être effectués par l'Entrepreneur général afin d'assurer un travail complet sans supplément pour le Propriétaire.

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 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 ROBINETTERIE
- 3.3 ESSAIS, ÉPREUVES ET ÉQUILIBRAGE
- 3.4 DÉSINFECTION
- 3.5 MISE EN MARCHÉ

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .2 Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME) :
 - .1 ANSI/ASME B16.15-13 – Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.
 - .2 ANSI/ASME B16.18-12 – Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .3 ANSI/ASME B16.22-13 – Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
 - .4 ANSI/ASME B16.24-11 – Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
- .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-A126-04(2014) – Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
 - .2 ASTM-A276/A276M-16 – Standard Specification for Stainless Steel Bars and Shapes.
 - .3 ASTM-A307-14 – Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 psi Tensile Strength.
 - .4 ASTM A536-84(2014) – Standard Specification for Ductile Iron Castings.
 - .5 ASTM-B61-08(2013) – Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
 - .6 ASTM B62-15 – Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
 - .7 ASTM-B88M-14– Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).
 - .8 ASTM-B584-14 – Standard Specification for Copper Alloy Sand Castings for General Applications.
- .3 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI)/(AWWA) :
 - .1 ANSI/AWWA C111/A21.11-12 – Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
- .4 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CSA B242-05(R2011) – Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- .5 Ministère de la Justice du Canada (JUS) :
 - .1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE).

- .6 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT) :
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .7 Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS) :
 - .1 MSS-SP-67-11 – Butterfly Valves.
 - .2 MSS-SP-70-11 – Gray Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .3 MSS-SP-71-11 – Gray Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .4 MSS SP-78--2005a – Cast Iron Plug Valves, Flanged and Threaded Ends.
 - .5 MSS-SP-80-13 – Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
 - .6 MSS SP-85—2011 – Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.
- .8 Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction :
 - .1 CNRC 38728F – Code National de la Plomberie – Canada (CNP) - 2010.
- .9 Transport Canada (TC) :
 - .1 Loi de 1992 sur le transport des matières dangereuses, ch. 34 (LTMD).

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .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 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA 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 ROBINETTERIE

- .1 Robinets de commandes sur l'eau domestique :
 - .1 Chaque groupe d'appareils doit être avec robinets droits, de mêmes dimensions que les tuyaux d'alimentation et d'un robinet avec raccord à boyau pour le drainage. De plus, dans les grandes toilettes, chaque groupe d'appareils doit être avec robinets droits, de même grosseur que les tuyaux d'alimentation d'eau froide, d'eau chaude et de recirculation.

3.3 ESSAIS, ÉPREUVES ET ÉQUILIBRAGE

- .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 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. Inscrive ces résultats sur format 8½" x 11" en inscrivant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .2 Tuyauterie d'eau domestique :
 - .1 Soumettre tous les joints à des chocs mécaniques avec un outil approprié.
 - .2 S'il est impossible d'éprouver toute l'installation en une seule fois, elle peut être divisée en plusieurs parties, chacune essayée de la manière décrite plus haut.
- .3 Essais particuliers et balancement des systèmes :
 - .1 Lorsque toute l'installation mécanique est complétée et avant l'approbation finale, procéder aux essais particuliers et balancements suivants :
 - .1 Lorsque tous les systèmes de distribution d'eau froide, chaude, de recirculation et autres sont complétés et raccordés, la présente section doit procéder à l'ajustement de toutes les soupapes manuelles et de réduction de pression, les pompes de surpression et de circulation, ainsi que les autres appareils connexes, pour s'assurer que l'opération et le comportement de l'équipement sont conformes aux prescriptions du devis.
 - .2 Ajuster les robinets pour obtenir une température constante et uniforme dans la ligne d'eau chaude domestique.

- .3 Tous ces essais et ces ajustements doivent être faits par un Ingénieur ou technicien qualifié et en coopération avec le représentant du manufacturier de l'équipement concerné et des autres corps de métiers concernés.
- .4 Transmettre un dossier complet de tous les essais et les ajustements exécutés indiquant les lectures finales obtenues pour analyse, commentaires et approbation. Incrire ces résultats en mentionnant le nom du système, l'appareil, les caractéristiques demandées et celles obtenues.
- .5 Tous les équipements, les accessoires et les autres similaires, ainsi que toute la main-d'œuvre requise pour les essais et les ajustements, sont à la charge de la présente section.

3.4 DÉSINFECTION

- .1 Vider, désinfecter et rincer le réseau conformément aux exigences de l'autorité compétente.
- .2 Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre pour approbation les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

3.5 MISE EN MARCHÉ

- .1 Mettre le réseau en marche une fois :
 - .1 Les essais hydrostatiques terminés.
 - .2 Les travaux de désinfection terminés.
 - .3 Le certificat d'épreuve délivré.
 - .4 Le système de traitement de l'eau est en marche et fonctionnel.
- .2 Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en marche.
- .3 Mise en marche :
 - .1 Mettre le réseau sous pression et purger l'air.
 - .2 S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.
 - .3 Amener lentement la température de l'eau dans le chauffe-eau domestique à la température de conception.
 - .4 Prévoir les mouvements dilatation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution/alimentation/recirculation).
 - .5 S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sécuritaire du réseau.
- .4 Corriger les déficiences identifiées durant la mise en marche.

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 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA.
- .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.
- .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable :
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 – Exigences LEED.

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 Fonte :
 - .1 Fonte grise, classe no 4000.
 - .2 Le marquage de la marque de commerce, du diamètre et du sigle de la CSA et de l'ASTM sera estampé sur toute la longueur du tuyau.
 - .3 CSA B70-12.
- .2 Acier inoxydable :
 - .1 ASTM-A312, série no 10.
- .3 Cuivre L dur :
 - .1 ASTM-B88.

2.2 ENDROITS

- .1 Conduits pluviaux, colonnes de chute et de ventilation (évent) :
 - .1 Sauf indications contraires, en fonte, classe no 4000 ou en cuivre DWV, pour toute la colonne jusqu'au drain avec pieds et partie horizontale dans le bas en fonte jusqu'au drain.
- .2 Branchements et collecteurs d'évacuation sanitaire, pluvial et unitaire, branchement de ventilation (évent), collecteurs de ventilation (évent) et tuyau de ventilation (évent) secondaire et terminal :
 - .1 NPS 2 et moins : en cuivre DWV (hors-sol).
 - .2 En fonte, classe no 4000 (hors-sol et enterré).
 - .3 En PVC, classe no SDR-28 (enterré seulement) pour NPS 4 et NPS 6.

- .4 En PVC, classe no SDR-35 (enterré seulement) pour NPS 8 et plus.
- .5 Note : si l'évent est en cuivre, la tuyauterie de drainage est en fonte ou en cuivre.
- .3 Drain extérieur souterrain :
 - .1 En fonte.
 - .2 En PVC-SDR.
 - .3 En béton.
- .4 Égout entre le bâtiment et l'égout municipal :
 - .1 En béton armé.
 - .2 En PVC – SDR.
 - .3 En fonte.
- .5 Tuyauterie de renvoi allant des appareils de plomberie aux intercepteurs à graisse et tuyauterie d'aspiration des graisses :
 - .1 Tuyauterie en cuivre DWV (hors-sol).
 - .2 Tuyauterie d'aspiration en cuivre de type L avec coude à long rayon.
 - .3 Tuyauterie en fonte, classe no 4000 (enterrée).
- .6 Drainage de l'équipement et des appareils de ventilation :
 - .1 NPS 1 et moins : en cuivre, de type L dur.
 - .2 NPS 1¼ et plus : en cuivre DWV.
- .7 Ventilation (événets) :
 - .1 En cuivre DWV (hors-sol seulement).
 - .2 En fonte (hors-sol et enterrée).
 - .3 Notes :
 - .1 Sorties d'évent au toit : en fonte, classe no 4000.
 - .2 Événets des appareils de laboratoire du même matériel que la tuyauterie de drainage de ces appareils de laboratoire.

2.3 RACCORDS ET ACCESSOIRES

- .1 Tuyaux de fonte : le marquage de la marque de commerce, du diamètre et le sigle de la CSA sera coulé dans le métal, ACNOR no B-70-M1991, classe no 4000.
- .2 Tuyaux de fonte avec joints mécaniques : le marquage de la marque de commerce, du diamètre et le sigle de la CSA sera coulé dans le métal ACNOR no B70-1991, muni de cran d'arrêt pour le positionnement des joints d'étanchéité.
- .3 Tuyaux de cuivre : raccords à souder.
- .4 Dans le sol, raccords de plomberie aux appareils, en fonte, ASTM-A74, classe no 4000.
- .5 Drains de l'équipement et des appareils de ventilation :
 - .1 NPS 1 et moins : raccords à souder.
 - .2 NPS 1¼" et plus : raccords à souder, de type drainage.

- .6 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 Béton armé :
 - .1 Joints à compression, en caoutchouc synthétique.
- .2 PVC-SDR :
 - .1 Joint de type à anneau, Ring-Tite d'Ipex.
- .3 ABS-DWV :
 - .1 Joints soudés par fusion.
- .4 PVC-DWV :
 - .1 NPS 3 et moins : colle à une étape.
 - .2 NPS 4 et plus : colle à deux étapes avec apprêt.
- .5 Tuyaux de plastique pour les laboratoires :
 - .1 Joints de type mécanique scellés par fusion.
- .6 Tuyauterie et raccords de fonte avec joints à collets (Hub) pour une installation enterrée :
 - .1 Joint de type à compression pour l'emboîtement.
 - .2 Fabriqués en nitrile et approuvés selon la norme CSA-B70.
 - .3 Semblable à la série 4001 "Bi-Seal" de Bibby Ste-Croix.
 - .4 Toute la tuyauterie sera supportée à la dalle structurale avec des supports et des tiges filetées en acier inoxydable.
- .7 Tuyauterie et raccords de fonte à bouts unis avec accouplements mécaniques – Réseau de drainage sanitaire, pluvial ou unitaire :
 - .1 Accouplements de type mécanique, approuvé par les autorités, série Husky no SD4000, extra robuste, de Bibby Ste-Croix (Anaco).
 - .2 Bagues en acier inoxydable ondulées approuvées CSA B-602 avec garniture en néoprène, conforme à la norme CAN/ULC S102.2.
 - .3 Composantes du joint conformes à CSA B-70-M1991.
 - .4 Serre-joints en acier inoxydable 304.
 - .5 Les colliers doivent être serrés en alternance à 80 lb/po.
 - .6 Tous les joints et les raccords seront immobilisés et retenus mécaniquement en place à l'aide de retenues axiales mécaniques, Holdrite, série 117.
L'Entrepreneur devra disposer la tuyauterie de façon à permettre l'installation du système de retenues axiales.
- .8 Tuyaux en fonte avec collet pour drainage d'eau très chaude :
 - .1 Joints avec cordon de calfeutrement à froid PC4 AF.

- .2 Pour ce genre de joints, nettoyer à fond l'intérieur des tuyaux avec une lime et le matériel doit être sans trace de goudron et de matières grasses. Ensuite, appliquer généreusement de l'eau claire au pinceau sur les surfaces du joint, immédiatement avant l'insertion du composé de scellement. Éliminer l'eau stagnante.
- .9 Cuivre :
 - .1 À moins d'indications contraires, joints soudés à 50% étain et 50% plomb.
 - .2 Pour les égouts pompés, la soudure est de 95% étain et 5% antimoine.
- .10 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.
- .11 Tuyaux de verre :
 - .1 Joints mécaniques avec bagues en acier inoxydable, garniture interne en téflon, boulons, le tout selon les normes du fabricant du verre.

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 16 :
 - .1 Tuyauterie de drainage et évent :
 - .1 Tuyauterie de béton :
 - .1 Lecuyer & Fils
 - .2 Miron
 - .3 Vibrapipe
 - .2 Tuyauterie de fonte :
 - .1 Fonderie Bibby Ste-Croix
 - .2 Tyler
 - .3 Tuyauterie de cuivre :
 - .1 Mueller
 - .2 Wolverine
 - .4 Tuyauterie de plastique :
 - .1 Ipex
 - .2 Georg Fischer (Fuseal)
 - .3 Orion
 - .4 Zurn

- .5 Tuyauterie d'acier inoxydable :
 - .1 Bristol
 - .2 Felker
 - .3 Douglas Barwick
 - .4 Merit Brass
 - .5 Pinnacle
 - .6 ResistAloy Inc.
 - .7 Russel Metals (Acier Leroux)
- .2 Raccords de cuivre :
 - .1 Cello Products
 - .2 Emco
 - .3 Grinnell
 - .4 Mueller
 - .5 Nibco
- .3 Joints mécaniques :
 - .1 Bibby Ste-Croix
 - .2 Mission
 - .3 Straub
 - .4 Tyler
- .4 Clapets de retenue silencieux :
 - .1 Mission Duo-Check (Ontor Ltd)
 - .2 Smolensky
 - .3 Williams-Hager
- .5 Joints diélectriques :
 - .1 Epco
 - .2 Watts

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer aux exigences de la section 23 05 15 – Exigences courantes relatives à la pose de la tuyauterie des installations de CVCA et de la section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
- .2 Raccordement aux services municipaux :
 - .1 Avant de commencer les travaux de plomberie, déterminer d'une façon exacte sur le site, la disponibilité de services de drainage ainsi que la localisation et la profondeur.

- .2 Si les localisations montrées pour ces services ou les prévisions de raccordement indiquées sur les dessins ne correspondent pas entièrement aux exigences du site, soumettre immédiatement à l'Ingénieur tous les détails des écarts et suspendre cette partie de l'ouvrage jusqu'à ce que des instructions et des dessins rectifiant les écarts constatés soient émis.
 - .3 La présente section est responsable de toute inexactitude dans les travaux et des dépenses pouvant en résulter si elle néglige de prendre les précautions susmentionnées.
- .3 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.
- .4 Événements :
- .1 Prolonger les événements jusqu'à 300 mm au-dessus du toit et augmenter d'un gros diamètre au moyen d'un raccord conique à partir de 300 mm sous le toit. Tout tuyau traversant le toit doit avoir un diamètre minimum NPS 4. Installer des manchons à tous les tuyaux qui émergent au-dessus du toit et remplir l'espace libre d'une composition de calfatage approuvée pour empêcher l'eau de passer.
- .5 Tuyaux émergeant du toit :
- .1 Fournir et installer un solin de cuivre ou en aluminium (de mêmes caractéristiques que ceux des parapets) autour de tous les tuyaux émergeant du toit.

3.2 PENTES

- .1 Tuyauterie de drainage et d'événements :
 - .1 La tuyauterie de drainage et d'événements 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, d'égout et d'évents (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 ÉVIERS DE CUISINE
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 GÉNÉRALITÉS
- 3.2 RÉGLAGE

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 de normalisation (CSA)/CSA International :
 - .1 CAN/CSA-B45 Series-02 (R2013) – Plumbing Fixtures (appareils sanitaires).
 - .2 CAN/CSA-B125.3-12 – Accessoires de robinetterie sanitaire.
 - .3 CAN/CSA-B651-18 – Conception accessible pour l'environnement bâti.
- .2 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .3 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2017 – 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.
- .5 Documents/Échantillons à soumettre relativement à la conception durable :
 - .1 Documents à soumettre aux fins de la certification LEED Canada : selon la section 01 35 21 – Exigences LEED.

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 Tous les accessoires de plomberie en porcelaine vitrifiée doivent être conformes aux exigences du standard CSA.
- .2 Chromage :
 - .1 Tous les tuyaux et les accessoires apparents des appareils doivent être en laiton chromé et poli. Les tuyaux d'alimentation d'eau apparents doivent être fabriqués de tube étiré, sans soudure, de dimensions des tuyaux en fer et installés dans les murs lorsque cela est possible.
- .3 Siphons :
 - .1 Chaque appareil dans tout le bâtiment doit être doté d'un siphon à garde d'eau qui, à moins d'exigences spéciales, est placé aussi près que possible de l'orifice de l'appareil, siphons de type P.
- .4 Note :
 - .1 Sauf indications contraires, tous les appareils en porcelaine seront de couleur blanche.

2.2 ÉVIERS DE CUISINE

- .1 Type E-1 : (évier simple)
 - .1 Évier simple de comptoir avec plage arrière en acier inoxydable 304, de première qualité, calibre 18 avec plaque de recouvrement et grille d'évier, alliage 18/10 (chrome-nickel) : durabilité et lustre exceptionnels, angle de cuves à rayon de 30 mm (1¼") pour faciliter le nettoyage, orifice de vidange déplacée vers l'arrière, surface apparente au fini satiné, enduit sur la surface inférieure pour réduire la condensation et la résonance, bonde de vidage à crépine-panier NPS 3½, attaches préinstallées, dimensions hors-tout approximatives : 635 mm x 457,2 mm x 228.6 mm (25"x 18"x 9"), Blanco Formera U 1 no 402242.
 - .2 Robinetterie :
 - .1 Robinet monocommande, monotrou avec douchette rétractable deux (2) jets, corps en laiton coulé sans plomb, finition chromée, cartouches à disque en céramique sans rondelle, douchette no DOU-6030-M2-xx, boyau no BOY-6018-QC, cartouche no CAR-1025-09, débit de 8.3 L/min., 60 psi, plage de réglage optimale de 120°, Baril no CUI-9249-32L-xx.
 - .3 Alimentation :

Tuyauterie d'alimentation avec robinet d'arrêt d'équerre robuste à tournant sphérique, flexible en cuivre, 300 mm (12") de longueur, rosace fini chrome plaqué, McGuire no LFH165LKN3, Zurn no ZH8824XLLKQ-PC.
 - .4 Siphon :
 - .1 Siphon en P réglable en laiton ajustable de NPS 1½, fini chrome poli, bouchon de dégorgement, rosace murale, McGuire no 8912CB, OS&B no 96, Zurn no Z8702-9BD.

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 42 00 :
 - .1 Éviers :
 - Blanco
 - Robinetterie :
 - Baril

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Généralités :
 - .1 Fournir et installer tous les appareils décrits dans la présente section et indiqués aux dessins de mécanique et d'architecture. Ces appareils doivent être de première qualité et en parfait état lors de l'acceptation de l'ouvrage.
- .2 Dessins :
 - .1 Soumettre pour approbation des dessins d'atelier de chaque appareil de plomberie.
- .3 Identification :
 - .1 Identifier toute la robinetterie en français ou avec un code de couleur.
- .4 Installation des appareils :
 - .1 La présente section est responsable de la solidité de l'installation des appareils. Chaque appareil doit être solidement supporté au mur de la façon suivante :
 - .1 Mur en gyproc :
 - .1 Faire installer (par une autre section) un contre-plaqué de 19 mm (3/4") x 300 mm (12") en arrière du gyproc et appuyer dessus afin de former une surface solide de 300 mm (12") de hauteur sur laquelle l'appareil doit s'appuyer. Le support mural en acier doit être vissé dans le haut de cette surface de bois.
 - .2 Installation de la rosace bien à plat, coordonner avec les travaux de céramique.
- .5 Installation de la robinetterie :
 - .1 Rendre étanche avec un adhésif la base de la robinetterie.
- .6 Nettoyage :
 - .1 La présente section est responsable de nettoyer ses appareils sanitaires, d'enlever les marques de commerce collées, etc. Cependant, l'Entrepreneur général doit nettoyer toute poussière et/ou débris accumulés durant les étapes subséquentes de la construction après l'installation et le premier nettoyage par la Division 22.
- .7 Hauteurs de montage :
 - .1 La hauteur de montage des appareils sanitaires, mesurée à partir du plancher fini, doit être conforme aux plans d'architecte.

3.2 RÉGLAGE

- .1 Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.
- .2 Réglage :
 - .1 Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.

- .2 Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.
- .3 Vérification des mitigeurs thermostatiques :
 - .1 Vérifier les températures de consigne, les sécurités, ainsi que le fonctionnement des appareils.

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.5 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – CHAUFFAGE – EAU GLACÉE

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

- .6 Les travaux d'équilibrage et balancement en lien avec la tuyauterie de chauffage.
- .7 Tous les raccordements spéciaux décrits dans le devis et/ou montrés aux dessins.
- .8 Toutes les mesures parasismiques concernant les travaux de chauffage – eau glacée, conformément à la section 23 05 48 – Mesures anti-vibratoires et parasismiques pour installations 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.
- .4 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats de garantie des fabricants.
 - .2 Les certificats de vaisseaux sous pression.
 - .3 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .4 Les manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement, conformément à la Division 20.
 - .5 Les dessins tenus à jour, conformément à la Division 20.
- .5 Prix global – Prix séparés :
 - .1 Voir le bordereau de soumission au cahier des charges.
 - .2 Fournir un prix séparé pour le remplacement à neuf des unités terminales d'air existantes recalibrées. Voir bordereau de soumission et tableau des unités terminales d'alimentation d'air DDC sur plans.
- .6 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 Tous les raccordements et tous les points de raccordement d'eau chaude des divers appareils montrés aux dessins, ainsi que ceux décrits dans les devis.
 - .2 Commandes :
 - .1 L'installation et les raccordements à la tuyauterie 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 Tous les travaux de démolition, de relocalisation et de recalibration d'équipements et de tuyauteries, comme indiqué aux plans.
 - .3 Ventilation :
 - .1 Tous les raccordements d'eau chaude des serpentins de chauffage à l'eau chaude.
 - .4 Lavage et dégraissage des systèmes d'eau :
 - .1 Sur le réseau d'eau chaude, 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, des raccords NPS 1½ avec bouchons vissés en fonte extra lourde (pour permettre le raccordement d'un boyau de vidange).

1.6 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en ventilation et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .2 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .3 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .4 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .5 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .6 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
 - .7 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

- .8 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .9 23 33 15 – Registres de réglage.
- .10 23 33 46 – Conduits d'air flexibles.
- .11 23 37 13 – Diffuseurs, registres et grilles.
- .12 23 73 12 - Serpentins.
- .3 Étendue des travaux
 - .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent, d'une façon générale, la main-d'œuvre, la fourniture et l'installation de tous les matériaux et de l'équipement nécessaires aux travaux de ventilation – conditionnement de l'air indiqués sur les dessins et dans le devis.
 - .2 Ces travaux comprennent, entre autres, mais sans s'y limiter :
 - .1 Tous les raccordements et les conduits spéciaux.
 - .2 Tous les supports et les éléments d'acier structuraux requis pour supporter les conduits et les équipements.
 - .3 Toutes les portes d'accès.
 - .4 Tous les travaux de démolition des conduits, des unités de détente, des grilles et des diffuseurs, incluant tous les accessoires s'y rattachant, comme indiqué sur les dessins.
 - .5 Les modifications aux réseaux de distribution d'air existants, incluant la fourniture, l'installation et le raccordement à ces réseaux de serpentins à l'eau chaude, de conduits, de conduits de transfert, de grilles, de diffuseurs et des accessoires requis, comme montré aux dessins.
 - .6 La coordination des dessins d'érection des sections des Divisions 21, 23, 25 et 26, conformément aux exigences de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
 - .7 L'identification des conduits de ventilation des systèmes, des appareils et autres accessoires, conformément à la section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.
 - .8 Toutes les épreuves.
 - .9 Les mesures parasismiques concernant les travaux de ventilation – conditionnement de l'air, conformément à la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.
 - .10 Les travaux de calorifugeage en lien avec les travaux de ventilation.
 - .11 Les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air.

- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus :
 - .1 Les travaux de commandes : la fourniture et l'installation.
 - .2 Les travaux de nettoyage des conduits d'air.
- .4 Raccordements spéciaux et travaux connexes :
 - .1 Voir la Division 20.
 - .2 Font partie des travaux de la présente section :
 - .1 Les raccordements complets de ventilation des divers appareils indiqués sur les dessins et/ou aux devis, que ces appareils fassent partie de la présente section ou non. Les dimensions des conduits de ventilation aux appareils montrés sur les dessins sont approximatives et doivent être vérifiées avec les autres sections impliquées avant la fabrication de ces conduits.
 - .2 Les directives, la surveillance et la responsabilité de l'installation des divers appareils fournis par la présente section, mais dont l'installation relève d'une autre section.
 - .3 Les ouvertures et les trappes d'accès requises pour les appareils de commandes et les autres instruments.
- .5 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .2 Les dessins d'atelier et d'appareils, ainsi que les dessins d'érection.
 - .3 Une liste des légendes d'identification des conduits.
 - .4 Les copies des manuels d'instructions pour le fonctionnement et l'entretien de l'équipement.
 - .5 Les dessins tenus à jour.
- .6 Soumissions – Prix à fournir :
 - .1 Voir le bordereau de soumission au cahier des charges.
 - .2 Fournir un prix séparé pour le remplacement à neuf des unités terminales d'air existantes recalibrées. Voir bordereau de soumission et tableau des unités terminales d'alimentation d'air DDC sur plans.

1.7 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Chaque section concernée en mécanique doit fournir et installer les moteurs, les thermostats, les commandes et les autres appareils propres à sa spécialité et montrés sur les dessins et/ou demandés dans le devis.
- .2 À moins d'indications contraires, chaque section concernée en mécanique doit fournir les démarreurs et transformateurs concernant sa spécialité. Ces démarreurs et transformateurs sont installés et raccordés par la Division 26.

- .3 Selon les indications des schémas sur les dessins, la Division 26 ou 25 doit fournir et installer les conduits, les câbles et les boîtes nécessaires avec raccordements complets de tous les appareils de mécanique, sous la surveillance de la Division ayant fourni l'appareil.
- .4 Cependant, chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du bon fonctionnement de son équipement. Elle doit vérifier toutes les séquences de commandes électriques et la protection de chaque appareil en vérifiant tous les relais de surcharge.
- .5 Chaque section concernée en mécanique est l'unique responsable du choix des relais de surcharge.
- .6 Tout raccordement électrique doit être conforme aux exigences du devis d'électricité.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 DESCRIPTION DU SYSTÈME

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

2.2 GÉNÉRALITÉS

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

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

2.3 ANCRAGES – GÉNÉRALITÉS

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

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

2.4 SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

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

2.5 DIAMÈTRES DES TIGES ET ESPACEMENTS DES SUPPORTS DE MÉCANIQUE

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

.2 Espacement :

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

.1 Tuyauterie d'acier :

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

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

2.6 SUPPORTS POUR TUYAUTERIE HORIZONTALE

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

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

2.7 BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

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

2.8 LISTE DE FABRICANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION DES SUSPENSIONS

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

3.3 MOUVEMENT HORIZONTAL

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

3.4 RÉGLAGE FINAL

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

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

3.5 ESPACEMENTS LIBRES

3.6 SUPPORTS – TUYAUTERIE

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.5 ÉTENDUE DES TRAVAUX

.1 Travaux inclus :

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

1.6 RESPONSABILITÉS

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

1.7 NORMES PARASISMIQUES

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

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

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

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

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

1.8 CALCULS

- .1 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir de la section concernée de mécanique ou d'électricité, tous les renseignements relatifs aux appareils, aux tuyaux, aux conduits de ventilation et aux conduits d'électricité nécessaires aux calculs des mesures parasismiques (poids, type de fluide, nombre, isolation thermique, course, espacement entre les supports, regroupements sur des supports trapézoïdaux).
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit obtenir des fabricants de chaque appareil et équipement de la discipline concernée, les caractéristiques demandées à l'article "DESSINS D'ATELIER ET APPAREILS" à la section 20 00 10 (poids, localisation du centre de gravité, nombre de points de fixations, localisation du centre de gravité des points de fixations, vitesse de rotation, fragilité sismique des composantes internes, etc.).
- .3 Les paramètres de calculs, les calculs et les détails d'installation des boulons d'ancrage et des mesures parasismiques devront être vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique.
- .4 Pour les charges verticales ou les risques de renversement des équipements, utiliser les équations détaillées dans la norme FEMA 450-1.
- .5 Fournir pour information, le rapport de conception de l'Ingénieur en parasismique, les paramètres ou les valeurs utilisés en conformité avec le Code de Construction du Québec, les bases de calculs, les données des équipements ou les réseaux analysés, les calculs des contreventements parasismiques, les calculs de renversement, les moments de renversement, les calculs des ancrages, les mesures recommandées, ainsi que les détails d'installation, et ce, pour chacun des réseaux et des équipements installés. Fournir les plans localisant les mesures et les croquis pour chaque équipement accompagné de la spécification des produits.
- .6 Advenant le cas où le poids d'un réservoir/équipement et de son contenu possède une masse supérieure à 10% de la masse de son plancher, les forces 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.
 - .3 Les calculs des boulons d'ancrage indiquant :
 - .1 Le type de boulons, le fabricant et le modèle.
 - .2 Le diamètre.
 - .3 L'enfoncement dans le béton.
 - .4 La force de compression du béton.
 - .5 L'espacement minimum entre les boulons et les arêtes aux bases de béton.
 - .6 Les capacités appliquées et permises en cisaillement et en tension.
 - .7 Les moments de renversement.
 - .8 Les moments d'opposition de la composante.
 - .4 Les types de mesures mécaniques parasismiques pour chaque appareil et indiquer les caractéristiques des câbles et des membrures rigides, ainsi que les différents éléments du système de protection sismique.
- .2 Le consultant spécialisé en mesures parasismiques doit fournir un écrit contresigné par la section concernée attestant que les plans, les devis, les dessins d'atelier et les produits fournis, ainsi que l'installation, ont été vérifiés par un Ingénieur spécialisé en conception parasismique, sont adéquats et compatibles avec l'ensemble du bâtiment, tout en respectant les normes parasismiques et doit fournir un rapport de conformité.

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

1.10 INSPECTIONS

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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

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

2.2 TUYAUX ET ÉQUIPEMENTS DE PROTECTION INCENDIE

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

2.3 CONDUITS DE VENTILATION SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

- .1 Les supports des conduits de ventilation doivent résister à toutes les conditions transitoires (en cas de séisme), incluant :
 - .1 Le poids des conduits, des accessoires, des raccords, des raidisseurs, du calorifugeage et de l'isolant acoustique.
 - .2 Les forces imposées par la pression de l'air en mouvement dans les conduits.
 - .3 Aux charges occasionnelles, telles que la glace, le vent et les forces sismiques.
- .2 Les supports des conduits de ventilation devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même système de contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une combinaison d'entretoise rigide avec un câble), se conformer aux schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Respecter l'angle d'installation des contreventements qui doivent varier d'un angle de 45 à 60° par rapport à l'horizontale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Gaines rectangulaires dont la section est inférieure à 0.56 m².
 - .2 Gaines ovales dont la section est inférieure à 0.56 m².
 - .3 Gaines rondes ayant un diamètre inférieur à 700 mm.
 - .4 Gaines dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Les mesures parasismiques ne peuvent pas être omises si un seul support respectant cette longueur de tige est présent sur tout le cheminement de la gaine. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur 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.

2.4 CONDUITS ÉLECTRIQUES, BARRES BLINDÉES, CANIVEAUX, ETC.

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

- .2 Les supports des conduits devront être munis de contreventements longitudinaux et transversaux. Ils peuvent être de type rigide ou souple (à câble). Dans un même contreventement, toujours utiliser des entretoises identiques (ne pas utiliser une entretoise rigide avec un câble), telles que les schémas d'installation de SMACNA.
- .3 Utiliser une ou plusieurs des méthodes suivantes selon les conditions des lieux :
 - .1 Fixer les conduits solidement à la charpente.
 - .2 Renforcer les conduits dans toutes les directions.
 - .3 Renforcer les points de fixation des conduits à la charpente.
 - .4 Fixer les conduits avec des contreventements. La fixation des conduits par des contreventements prévient l'oscillation dans le plan horizontal, le balancement dans le plan vertical, le glissement et le flambage dans la direction axiale.
- .4 Les contreventements parasismiques peuvent être omis pour :
 - .1 Les conduits d'électricité suspendus individuellement dont la longueur entre le dessus du conduit et le niveau de l'ancrage est de 300 mm et moins. Si l'installation des conduits est sur un trapèze, la longueur 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).

2.5 APPAREILS ÉLECTROMÉCANIQUES SANS ISOLATEURS DE VIBRATIONS

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

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

2.6 LISTE DES FABRICANTS

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

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

Partie 3 Exécution

3.1 ENDROITS

- .1 Aux endroits décrits à la partie 2.

3.2 INSTALLATION PARASISMISQUE

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

3.3 ANCRAGES 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.
- .3 L'ouverture autour des boulons doit être de 1.6mm maximum plus grande que le diamètre du boulon.
- .4 Les percements oblongs pour l'ajustement du boulon sont prohibés.

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

3.4 CÂBLES PARASISMIQUES

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

3.5 ESPACEMENTS LIBRES

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

3.6 SUPPORTS – TUYAUTERIE

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Association canadienne du gaz (CGA) :
 - .1 CSA/CGA B149.1-05 – Code d'installation du gaz naturel et du propane.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 CAN/CGSB-1.60-97 – Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
 - .2 CAN/CGSB-24.3-92 – Identification des réseaux de canalisations.
- .3 National Fire Protection Association (NFPA) :
 - .1 NFPA-13-2002 – Standard for the Installation of Sprinkler Systems.
 - .2 NFPA-14-2003 – Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.
- .2 Échantillons :
 - .1 Soumettre les échantillons requis, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION ET D'ENREGISTREMENT

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

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

2.2 IDENTIFICATION DES ACCÈS

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

2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS INSTALLÉS DANS L'ENTREPLAFOND

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

2.4 IDENTIFICATION DES ROBINETS

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

2.5 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS DE COMMANDES

- .1 Par la Division 25.
- .2 Pour les robinets, voir l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS".
- .3 Appareils situés à l'extérieur d'un panneau local de contrôles :
 - .1 Identifier les appareils avec une plaque en ébonite blanche et lettrage noir, collée et vissée à l'appareil ou reliée à l'appareil de façon décrite à l'article "IDENTIFICATION DES ROBINETS". La numérotation doit être de type alphanumérique avec lettrage de 12 mm et doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .4 Appareils et accessoires installés dans les panneaux :
 - .1 Identifier les appareils avec un ruban autocollant "P-Touch", lettrage blanc sur fond noir. La numérotation doit correspondre à celle des diagrammes de commandes.
- .5 Tuyauterie d'air comprimé :
 - .1 Tuyauterie NPS 1 et plus :
 - .1 Identifier la tuyauterie, conformément à l'article "IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS ET DES UNITÉS DE VENTILATION".
 - .2 Tuyauterie NPS ¾ et moins :
 - .1 Identifier la tuyauterie comme les robinets avec jeton, fil d'acier et plomb. Le jeton doit indiquer les commandes, l'air comprimé et la pression de fonctionnement en kPa.
- .6 Fournir des échantillons, ainsi que la liste d'identification pour vérification.

2.6 IDENTIFICATION DE LA TUYAUTERIE ET DES CONDUITS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.7 MANUELS D'INSTRUCTIONS POUR FONCTIONNEMENT ET ENTRETIEN

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

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

2.8 IDENTIFICATION SELON LE SYSTÈME EXISTANT

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

Partie 3 Exécution

3.1 PLAQUES D'IDENTIFICATION

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

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

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 16 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.

- .2 Poser des plaques à des intervalles n'excédant pas 20'.
- .3 Aux changements de direction.
- .4 Dans chaque petite pièce où passent les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).
- .5 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.
- .6 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .7 Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.
- .8 Immédiatement en amont des principaux registres à commande manuelle ou automatique. Lorsque ce n'est pas possible, poser la plaque d'identification le plus près possible du registre, de préférence du côté amont.
- .9 Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.
- .10 Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.
- .11 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
 - .1 Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouvent habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes et causés par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.
- .12 Poser une plaque près de chaque trappe ou porte d'accès aux conduits.

3.3 EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES ROBINETS

- .1 Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets S fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES
- 3.2 SYSTÈMES HYDRONIQUES

Partie 1 Général

1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.3 COORDINATION

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

1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'Ingénieur et le chargé de projets de l'UQAM trois (3) jours avant d'entreprendre l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées.
 - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.

- .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commandes/ régulation connexes pouvant influencer le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques :
 - .1 Filtres en place et propres.
 - .2 Conduits d'air propres.
 - .3 Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
 - .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
 - .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
 - .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
 - .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
 - .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.
 - .9 Transferts d'air en place et en quantité suffisante.
 - .3 Réseaux hydroniques :
 - .1 Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
 - .2 Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
 - .3 Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
 - .4 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 AÉRAULIQUES

- .1 Généralités :
 - .1 Effectuer les essais, les épreuves et les ajustements pour :
 - .1 Démontrer l'étanchéité adéquate des réseaux de distribution d'air.
 - .2 Ajuster les ventilateurs pour obtenir les débits d'air spécifiés.
 - .3 Établir les performances quantitatives de tous les équipements installés sous la présente section.
 - .4 Ajuster les quantités d'air aux équipements terminaux.
 - .5 Vérifier l'ajustement de certains contrôles automatiques.
 - .2 Lorsque requis, il pourra être exigé à l'Entrepreneur en balancement de prendre des mesures de débits d'air sur les réseaux ciblés avant le début des travaux de démolition pour valider les conditions de référence. Ces données devront être incluses au rapport soumis à l'Ingénieur pour approbation.
 - .3 Vérifier les installations quant à leur conformité avec les exigences de la présente section.
 - .4 Pour chacun des systèmes, établir, mesurer et ajuster les débits d'air requis pour rencontrer les quantités spécifiées.
 - .5 Enregistrer et soumettre les résultats sous forme de rapport, pour approbation de l'Ingénieur et de l'UQAM, les rapports de l'essai, du réglage et de l'équilibrage des systèmes en version électronique de format PDF. Ces documents devront être intégrés aux manuels d'opération et d'entretien à la fin du chantier.
 - .6 Les mesures enregistrées seront vérifiées par l'Ingénieur. Fournir la main-d'œuvre et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30% des résultats obtenus au cours des essais. L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.
 - .7 Le cas échéant, l'Entrepreneur assumera les frais de reprise des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, à la satisfaction de l'Ingénieur.
 - .8 Avant de procéder aux ajustements, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer le travail. Cette firme doit être membre certifiée du National Environmental Balancing Bureau Ontario Inc. (N.E.B.B.) ou AABC Associated Air Balancing Council.
 - .9 Soumettre la méthode et la marche à suivre proposées pour effectuer les travaux, conformément aux demandes de la présente section, ainsi qu'une liste des équipements et des appareils qui seront utilisés.
 - .10 La firme retenue doit, durant l'évolution des travaux d'installation, effectuer régulièrement des visites et soumettre un rapport indiquant les correctifs à apporter afin de pouvoir procéder adéquatement à ses propres travaux (minimum une visite par mois ou plus selon les conditions de chantier).
 - .11 Apporter les correctifs demandés par la firme spécialisée retenue.

- .12 Fournir l'équipement et la force motrice nécessaires aux essais d'étanchéité.
 - .13 Effectuer les épreuves selon les méthodes recommandées par l'Associated Air Balance Council et SMACNA (HVAC Air Duct Leakage Test Manual, troisième édition, août 2002).
 - .14 Lorsque les conduits ont été installés, mais avant que les plafonds, les murs et l'isolant ne soient posés, vérifier l'étanchéité de tous les joints et le bon état de tous les conduits.
 - .15 Fermer hermétiquement chaque section subissant l'épreuve et obturer temporairement toutes les ouvertures. Exécuter les épreuves, section par section, sur chaque système, selon la commodité des lieux et la marche à suivre établie.
 - .16 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront jugées terminées que lorsque les rapports finaux auront été approuvés par l'Ingénieur.
- .2 Épreuves d'étanchéité :
- .1 Conduits basse pression :
 - .1 Soumettre les conduits à une pression d'essai statique de 500 Pa.
 - .2 Perte maximum allouée :
 - .1 Pour chaque section vérifiée du réseau : 0.48 L/s m² de paroi de conduit.
 - .2 Pour le système, la somme des fuites ne doit pas excéder 3% du débit d'air du ou des ventilateurs.
- .3 Précision des ajustements :
- .1 Lors des ajustements des débits d'air et de la pression, les tolérances qui suivent doivent être respectées :
 - .1 Ajustements des débits d'air :
 - .1 Aux équipements terminaux : 10% ±
 - .2 Dans les conduits principaux : 5% ±
 - .3 Les mesures prises doivent être précises à 2% en plus ou en moins par rapport aux valeurs réelles.
- .4 Méthode générale :
- .1 Vérification de l'équipement et du système :
 - .1 Lorsque les essais d'étanchéité ont été effectués et que les résultats ont été satisfaisants, procéder aux ajustements des équipements et du système comme suit :
 - .1 Démarrer les ventilateurs (alimentation, retour, évacuation).
 - .2 Vérifier :
 - .1 La tension électrique et l'ampérage du moteur pour éviter les surcharges.
 - .2 La rotation du moteur et du ventilateur.

- .3 Le fonctionnement adéquat de l'interrupteur de pression différentielle (DPD).
 - .4 La position des volets motorisés.
 - .5 Le contrôle des températures d'air et de fluide caloporteur avec la firme en commandes.
 - .6 Les fuites d'air évidentes.
- .2 Effectuer un schéma aéraulique du système en identifiant tout appareil devant être utilisé aux fins de mesure et/ou d'ajustement de débit. Identifier aussi tous les points de mesure et s'assurer que suffisamment de raccords sont prévus au bon endroit dans les circuits des conduits. Utiliser cette identification comme référence dans le rapport d'équilibrage. S'assurer de l'absence de courts-circuits entre les conduits.
- .2 Débit d'air aux conduits principaux :
 - .1 En utilisant un tube de Pitot, mesurer le débit dans le ou les conduits principaux.
 - .2 Si requis, ajuster la vitesse du ventilateur pour obtenir le débit d'air de design.
 - .3 Vérifier la puissance du moteur, ainsi que la vitesse du ventilateur de façon à s'assurer que les limites critiques sont respectées.
 - .4 Ajuster les volets de balancement des embranchements principaux jusqu'à ce que chacun possède le débit demandé.
 - .5 Se référer à chaque type de système décrit dans la présente section.
 - .3 Ajustement du système pour les travaux d'équilibrage :
 - .1 Ajuster les volets pour le minimum d'air extérieur.
 - .2 Systèmes double conduit et multizone à débit d'air constant, assurer le bon débit d'air à travers le serpentin de refroidissement et le maintenir constant tout au long des ajustements.
 - .4 Ajustement des équipements terminaux :
 - .1 Ajuster les débits d'air à partir des éléments terminaux en remontant jusqu'au ventilateur.
 - .2 Les unités terminales d'alimentation d'air devront être ajustées pour leur position maximum et minimum. La position maximum devra être ajustée au total des quantités d'air indiquées aux plans et la position minimum devra être ajustée à 20% du maximum, sauf si indiqué aux plans.
 - .3 Utiliser les volets des embranchements principaux pour les ajustements importants et les volets des équipements terminaux pour les ajustements précis.
 - .4 Ces ajustements peuvent nécessiter plusieurs passes.
 - .5 Note : le total des débits d'air ajustés aux équipements terminaux comparé aux lectures obtenues dans les conduits peut être une indication des fuites.

- .6 Lorsque le débit d'air de design est établi au système, aux embranchements et aux sorties, effectuer les lectures suivantes :
 - .1 Ampérage du moteur.
 - .2 Pression différentielle aux ventilateurs (sortie moins entrée).
 - .3 Pression différentielle à chacune des composantes secondaires du système (amont moins aval).
 - .4 Pression différentielle à chacune des composantes primaires du système (prise d'air, évacuation d'air, filtres, serpentins, volets de mélange, etc.).
- .5 Rapport d'équilibrage aéraulique :
 - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport d'équilibrage doit contenir les renseignements qui suivent :
 - .1 Rapports datés :
 - .1 Sur la page couverture du rapport, ainsi que sur toutes les pages du rapport, indiquer clairement les dates des lectures et des réglages, et ce, à toutes les étapes soumises (préliminaires, corrections, révisions), incluant le rapport final.
 - .2 Essais aux éléments terminaux :
 - .1 Identification de l'élément terminal par numéro de pièce et localisation.
 - .2 Type d'élément terminal :
 - .1 Nom du manufacturier.
 - .2 Modèle.
 - .3 Dimension.
 - .4 Facteur de sortie.
 - .3 Débit d'air au design et vitesse de sortie requise pour l'obtenir.
 - .4 Essai de vitesse d'air et quantité d'air résultante.
 - .5 Ajustement du modèle de diffusion de la sortie d'air.
 - .3 Renseignements supplémentaires :
 - .1 Réseaux de distribution d'air :
 - .1 Lecture de pression dans les embranchements.
 - .2 Lecture de pression dans les entreplafonds.
 - .3 Différence entre la pression dans le bâtiment et la pression extérieure lorsque le système fonctionne avec le minimum d'air neuf et le maximum d'air neuf.
 - .4 Une liste des essais au tube de Pitot avec leurs résultats.
 - .5 Une liste des quantités d'air mesurées à chaque grille et diffuseur. Y indiquer les quantités d'air requises.
 - .2 Les détails des instruments utilisés.
 - .3 Les détails de la méthode d'ERE employée.

- .4 Les détails de la méthode de calcul employée.
- .5 Les récapitulatifs, ainsi qu'un index des systèmes.
- .6 Entreprises acceptées :
 - .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 20 00 10.
 - .2 Entreprises acceptées :
 - .1 Région de Montréal :
 - .1 Caltech
 - .2 Hydraulique
 - .3 Service de Mise au Point Leblanc Inc.

3.2 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 et 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 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.
- .3 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.

- .4 Rapport de balancement hydraulique :
 - .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport devra contenir au minimum les informations suivantes :
 - .1 Résultat des lectures :
 - .1 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).

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme "ONGC" (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT :
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-04-SI Edition – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-B209M-07 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM-C335-05ae1 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM-C411-05 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.

- .4 ASTM-C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- .5 ASTM-C547-07e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- .6 ASTM-C553-02e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- .7 ASTM-C612-04e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.
- .8 ASTM-C795-03 – Standard Specification for Thermal Insulation for Use in Contact with Austenitic Stainless Steel.
- .9 ASTM-C921-03a – Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.
- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB) :
 - .1 Enveloppe de fibre de verre préformée : ONGC 51-GP-9M.
 - .2 Élément tubulaire ou matelas en élastomère unicellulaire : ONGC 51-GP-40.
 - .3 Enveloppe flexible en fibre de verre : ONGC 51-GP-11M.
 - .4 Panneaux rigides et semi-rigides en fibre de verre : ONGC 51-GP-10M.
 - .5 Calorifuge en silicate de calcium hydraté : ONGC 51.2-M88 ou 51-GP-2M.
 - .6 Revêtements pare-vapeur : ONGC 51-GP-52Ma.
 - .7 Chemises en PVC : ONGC 51.53-95.
- .4 Facteurs "k" de conductivité thermique :
 - .1 ASTM-C-335 pour calorifuges prémoulés ou rigides.
 - .2 ASTM-C-177 ou C-518 pour les autres types.
- .5 Green Seal Environmental Standards (GSES) :
 - .1 Standard GS-36-00 – Commercial Adhesives.
- .6 South Coast Air Quality Management District (SCAQMD), California State :
 - .1 SCAQMD Rule 1168-A2005 – Adhesive and Sealant Applications.
- .7 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (2005).
- .8 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC) :
 - .1 CAN/ULC-S102-03 – Méthode d'essai normalisée – Caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-05 – Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

- .2 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les calorifuges pour conduits d'air. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance, les dimensions, les limites et la finition, y compris les données ci-après.
 - .1 Une description des appareils et des matériels, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle l'année de fabrication, la puissance ou le débit.
 - .2 Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils et des matériels.
 - .3 Une liste des pièces de rechange recommandées.
 - .3 Échantillons :
 - .1 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
 - .2 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

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

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

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

1.7 ÉTENDUE DES TRAVAUX

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

1.8 PRIX FORFAITAIRE

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

Partie 2 Produit

2.1 CARACTÉRISTIQUES DE COMBUSTION

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

2.2 CALORIFUGE DE TYPE C

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

2.3 CALORIFUGE DE TYPE D

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

2.4 ADHÉSIFS

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

2.5 CIMENT ISOLANT

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

2.6 CHEMISES

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

2.7 MATÉRIAU RIGIDE POUR SUPPORT

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

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

2.8 LISTE DES FABRICANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.2 MODE D'INSTALLATION

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

3.3 APPLICATION

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

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

3.4 PARTIES À CALORIFUGER

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

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

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

2.2 CONDUITS BASSE PRESSION

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

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

2.3 PEINTURE PROTECTRICE

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

2.4 LISTE DES FABRICANTS

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

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

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

Partie 3 Exécution

3.1 SUPPORTS ET ANCRAGES

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

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

3.2 COUDES

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

3.3 CHANGEMENTS DE SECTION

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

3.4 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.

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

3.5 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION

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

3.6 MISE À LA TERRE

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

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

2.3 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT

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

2.4 ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Généralités :
 - .1 Fournir des échantillons de chaque type proposé.
 - .2 Fournir et installer à l'intérieur des conduits et des unités de ventilation, l'isolant acoustique demandé dans cet article.
 - .3 Le présent article ne s'applique pas aux endroits où il y a des plenums acoustiques.
 - .4 Normes à respecter :
 - .1 CAN/ULC-S102 et NFPA-90A/90B : indice de propagation de la flamme d'au plus 25, indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, combustibilité réduite.
 - .2 ASTM-C1071 : type 1 pour isolant flexible et type 2 pour panneaux rigides.

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

2.5 LISTE DES FABRICANTS

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

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

2.6 PORTES D'ACCÈS

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : continu en néoprène.
- .4 Cadre fixé au conduit avec rivets et fini avec un joint de calfeutrage.
- .5 Aucune charnière n'est acceptée.
- .6 Les modèles de portes d'accès avec vis papillon ne sont pas acceptés.
- .7 Modèles fabriqués en atelier :
 - .1 Joint d'étanchéité continu en néoprène bombé, le joint ne doit pas être collé mais attaché de façon mécanique à la porte d'accès ou à son cadre.
 - .2 Le joint d'étanchéité devra résister à des températures entre -20 et 100°C.
 - .3 Portes avec des molettes en polypropylène rouge et des boulons de 5 mm de diamètre minimum, devant résister à des pressions de 8" d'eau minimum.
- .8 Produits acceptables :
 - .1 Portes d'accès : telles que Nailor de série 800 (montage type M1) ou équivalent approuvé.
 - .2 Quincaillerie : telle que Duro Dyne de série 8000 ou équivalent approuvé.

Partie 3 Exécution

3.1 EXTRACTEURS DE RÉGLAGE DE DÉBIT

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

3.2 ISOLANT ACOUSTIQUE – CONDUITS DE VENTILATION

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

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 EXIGENCES CONNEXES

1.2 RÉFÉRENCES

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 VOLETS DE CONTRÔLE

2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTALLATION

3.2 VOLETS

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.1 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 VOLETS DE CONTRÔLE

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

2.2 LISTE DES FABRICANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

3.2 VOLETS

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CONDUITS FLEXIBLES
- 2.2 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSPECTION
- 3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 CONDUITS FLEXIBLES

- .1 Généralités :
 - .1 Conduits flexibles selon les normes NFPA-90A, NFPA-90B, ULC.
 - .2 Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont fondés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.
 - .3 L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.
 - .4 Soumettre un échantillon de chaque type.
 - .5 Utiliser, lorsque requis, l'outil adéquat pour donner une forme oblongue à l'extrémité du conduit flexible.
 - .6 En installer une longueur maximum de 1500 mm.
- .2 Basse, moyenne et haute pressions :
 - .1 En aluminium, un pli, 0.15 mm d'épaisseur, à joints mécaniques, rayon de courbure minimum au centre du conduit égal au diamètre du conduit, pression d'utilisation minimum de 3000 Pa, pression d'écrasement minimum de 365 N/mètre linéaire et résistance à la perforation avec bille de 3.175 mm de diamètre, 187 N.
 - .2 Si calorifuge requis : recouvrement en usine de 25 mm minimum d'épaisseur de fibre de verre, densité de 12 kg/m³ avec enveloppe intégrée de vinyle ou CPV, ayant une résistance de 0.2 perm. Cette enveloppe doit être protégée par un manchon en tôle galvanisée d'une épaisseur de 0.551 mm (calibre 26), toutes les fois qu'un flexible traverse un mur. Le manchon dépassera de 100 mm de chaque côté du mur.
 - .3 Inclure les enrobements incombustibles aux endroits requis, conformément aux exigences des autorités locales.
- .3 Joints entre les conduits solides et flexibles :
 - .1 Retenir les conduits flexibles aux conduits rigides, unités terminales d'alimentation d'air et diffuseurs à l'aide de vis à métaux ou de bandes métalliques de serrage, rendre étanche avec un scellant, recouvrir le tout d'un ruban adhésif. Le scellant devra avoir un contenu de COV de moins de 250 gr/l.

2.2 LISTE DES FABRICANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSPECTION

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

3.2 INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 STANDARDS

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

2.2 DOCUMENTS À FOURNIR

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

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

2.3 CONSTRUCTION

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

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

2.4 TYPES D'UNITÉS TERMINALES

- .1 Voir les articles "CONSTRUCTION" et "CONTRÔLES".
- .2 Type B02 – Simple entrée, débit d'air variable:
 - .1 Isolant acoustique : voir l'article "REVÊTEMENT INTÉRIEUR".
 - .2 La sonde de lecture de vitesse installée à l'entrée de type multiport, semblable au modèle SP300 de Price.
 - .3 Semblable au modèle SDV de Price.

2.5 CONTRÔLES

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

2.6 PORTES D'ACCÈS

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

2.7 CALIBRATION

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

2.8 CHOIX DES UNITÉS TERMINALES D'ALIMENTATION D'AIR

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

2.9 LISTE DES FABRICANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 INSTALLATION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 MATÉRIAUX À REMETTRE

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

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

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

1.5 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

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

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

- .1 Type RC (grille de retour à faible résistance) :
 - .1 Construction :
 - .1 Entièrement en aluminium).
 - .2 Pales horizontales fixes à 45°.
 - .3 Espacement entre les pales de 19 mm.

- .2 Modèle : tel que 630-F de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

2.4 GRILLES DE RETOUR AU PLAFOND OU SOUS UN CONDUIT APPARENT

- .1 Type RL :
 - .1 Construction
 - .1 Cadre en extrusion d'aluminium.
 - .2 Centre à motifs carrés de 13 mm x 13 mm en aluminium.
 - .3 Voir les dimensions sur les plans de ventilation.
 - .2 Modèle : tel que 80-C-A de E.H. Price Ltée ou équivalent approuvé.

2.5 GRILLAGES AU PLAFOND

- .1 Type RY :
 - .1 Construction :
 - .1 Grillage de 13 mm x 13 mm fabriqué de treillis métallique galvanisé no 2, calibre 10.
 - .2 Cadre en tôle galvanisée soudé au treillis.
 - .3 Renforcer solidement les grillages de grandes dimensions.
 - .4 Voir les dimensions sur les plans de ventilation.

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 37 13 :
 - .1 Grilles et diffuseurs :
 - .1 E.H. Price Ltée
 - .2 Nailor Industries Inc. (Q.A.T)
 - .3 Titus (Technovent)

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 CARACTÉRISTIQUES DES SERPENTINS
- 2.2 SERPENTINS ÉLECTRIQUES DE RÉCHAUFFE TERMINALE
- 2.3 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SERPENTINS – GÉNÉRALITÉS

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 ÉLECTRIQUES DE RÉCHAUFFE TERMINALE

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

- .2 Obtenir du fabricant, la garantie que ses produits peuvent fonctionner aux conditions demandées.
- .3 Fournir des schémas électriques. Voir les dessins.
- .2 Serpentin électrique de réchauffe terminale de capacité spécifiée dans le tableau inclus sur les dessins
 - .1 Comprenant :
 - .1 Cadre et boîtier galvanisé de fort calibre pour obtenir un assemblage robuste avec porte d'accès au serpent, le tout faisant partie intégrante de l'unité.
 - .2 Éléments chauffants de type ouvert, fils de qualité supérieure à basse densité pour éviter au maximum la surchauffe causant le cyclage des protections thermiques et isolés du cadre par des rondelles de céramique.
 - .3 Protection :
 - .1 Première protection thermique par coupe-circuit à réenclenchement automatique, deuxième protection à réenclenchement manuel. Coupe-circuit avec fusibles non acceptable.
 - .2 Interrupteur à pression différentielle assurant un débit d'air suffisant avant l'alimentation en courant de l'élément.
 - .4 Prévoir des bornes de raccordement, les contacteurs, le relais SSR ou SCR et transformateur à bas voltage requis, installés dans le boîtier de contrôles. Le serpent doit assurer une modulation proportionnelle selon un signal analogique d'entrée (0 à 10 V C.C., 4 à 20 mA ou PWM). Coordonner avec la Division 25 "COMMANDES".
 - .5 Chaque serpent électrique et son panneau de raccordement et de contrôle doivent être conçus pour supporter une capacité de court-circuit minimum de 25 kA aux bornes de raccordement.
 - .6 Les contrôles doivent tous être accessibles du même côté.
 - .2 Assemblé en usine, de sorte que l'ensemble de l'unité reçoive les approbations UL95 et ACNOR.

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.
 - .1 Serpentins électriques :
 - .1 Delta (Q.A.T.)
 - .2 Jess Co.
 - .3 Neptronic
 - .4 Stelpro
 - .5 Thermolec Manufacturing Ltd

Partie 3 Exécution

3.1 SERPENTINS – GÉNÉRALITÉS

- .1 Installer les serpentins entièrement à l'intérieur des conduits à l'emplacement prévu sur les dessins.

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 GÉNÉRALITÉS

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

1.3 ENTREPRENEUR DÉSIGNÉ

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

1.4 ACRONYMES ET ABRÉVIATIONS

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

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

1.5 DÉFINITIONS

- .1 Point : un point peut être logique ou physique.
 - .1 Points logiques : valeurs calculées par le système, par exemple des points de consigne, valeurs totales, impulsions totalisées, des corrections suite à des résultats et/ou des instructions de la logique de commande (CDL).
 - .2 Points physiques : entrées ou sorties directement raccordées aux contrôleurs surveillant ou donnant l'état de contacts ou de relais qui assurent une interaction avec les équipements connexes (marche, arrêt) ou avec les actuateurs (c'est-à-dire soupapes, volets).
- .2 Types de points :
 - .1 EA (entrée analogique).
 - .2 SA (sortie analogique).
 - .3 EN (entrée numérique).
 - .4 SN (sortie numérique).
 - .5 Signaux pulsés.

1.6 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Travaux inclus :
 - .1 Les travaux comprennent d'une façon générale la main-d'œuvre, la fourniture, l'installation, les ajustements, le calibrage et tous les raccordements électriques et électroniques de tous les systèmes de commandes indiqués sur les dessins et devis.
 - .2 La Division 25 doit inclure, à moins d'indications contraires, les conduits et le câblage pour les commandes de type électrique et/ou électronique se rapportant au centre de contrôles et aux différents éléments de contrôles des systèmes, les interconnexions entre les deux types de commandes, les raccordements électriques aux panneaux ou aux démarreurs pour le fonctionnement normal de ces contrôles, la fourniture et l'installation des transformateurs de contrôles requis pour les commandes.
 - .3 Démantèlement et relocalisation :
 - .1 L'Entrepreneur de la présente Division doit prendre connaissance de la portée des travaux de démantèlement et relocalisation des spécialités concernées et être présent dès le début des travaux pour participer au démantèlement sélectif.
 - .2 Le démantèlement et la relocalisation de tous les contrôles des unités terminales d'alimentation d'air du 4^e étage (voir le plan de ventilation).
 - .3 Réutiliser tous les équipements de contrôle et le filage existant lorsque possible suite aux travaux de relocalisation.
 - .4 Effectuer le démantèlement des équipements de contrôles, incluant les câbles et les conduits, rendus obsolètes par les travaux du présent contrat.
 - .5 Le matériel démantelé de toute génération si non réutilisé doit être remis au Propriétaire et entreposé à un endroit spécifique sur le site, à coordonner avec le Client, il est de la responsabilité de l'Entrepreneur en commandes de valider tous les équipements que le Client souhaite récupérer. Voici une liste non exhaustive des matériaux à récupérer :
 - .1 Les sondes et transmetteurs.
 - .2 Les relais mécaniques et les relais électromécaniques.
 - .3 Les servomoteurs de volets.
 - .4 Les contrôleurs.
 - .6 Apporter toutes modifications connexes requises au bon fonctionnement du SGE existant après le retrait d'équipements ou la modification de systèmes, comme le raccordement des câbles, les ajustements, la relocalisation d'équipements, la suppression des alarmes, la mise à jour de la programmation, des graphiques et des schémas de contrôles finaux (TQC).

- .4 Aménagement, les travaux comprennent de manière plus spécifique :
 - .1 Toute la régulation électrique et numérique se rapportant aux travaux de, de chauffage, de ventilation – conditionnement de l'air, d'électricité et de commandes, excepté ceux spécifiquement indiqués comme faisant partie d'une autre section.
 - .2 Effectuer tout le filage nécessaire pour les contrôles des différentes composantes suite aux travaux de relocalisation et ajout de boîtes VAV.
 - .3 Utiliser l'alimentation électrique existante pour alimenter les contrôleurs et autres équipements.
 - .4 Effectuer le contrôle des plinthes électriques selon le nouvel aménagement, relocaliser les relais triacs existants, si nécessaire.
 - .5 Effectuer les contrôles des nouveaux serpentins électriques.
 - .6 Réutiliser les thermostats existants.
 - .7 La fourniture et l'installation des réseaux de communications secondaires BACnet MS/TP reliant les divers panneaux de contrôles au réseau existant.
 - .8 L'installation électrique complète comprend les conduits, les câbles, les boîtes de jonction, etc., se rattachant au système de régulation, d'automatisation et au DDC, comme montré aux dessins et décrit au devis.
 - .9 La fourniture de tous les boîtiers pour l'installation des contrôleurs et des équipements fournis par la Division 25.
 - .10 L'ingénierie, la surveillance, les ajustements et la calibration du système de régulation DDC pour les nouveaux contrôles.
 - .11 La programmation de tous les graphiques de plancher montrant l'architecture du bâtiment, les numéros de locaux, les lectures de température des locaux et les points de consigne associés.
 - .12 Tous les travaux de programmation dans les contrôleurs.
 - .13 Tous les travaux d'ajustement des graphiques suite aux travaux de réaménagement.
 - .14 L'identification de toutes les composantes, boîtiers, conduits, conducteurs existants et nouveaux sur les systèmes touchés par les travaux, comme décrit à la section 25 05 54.
 - .15 La nomenclature des points de commandes devra respecter les standards de l'Université du Québec à Montréal. Soumettre la nomenclature pour approbation.
 - .16 Permettre la modification du point de consigne de température des thermostats à distance et verrouiller la modification de température locale.
 - .17 La fourniture deux (2) robinets motorisés pour l'eau domestique EXT-B2050-PWV-NPT+CQKX24.
 - .18 La fourniture le matériel, comme indiqué aux plans de commandes et à la section 25 30 02 (contrôleurs, transmetteur de température, boîtiers, détecteur de fuites, etc.).

- .19 Tous les travaux de modifications des débits d'air dans la programmation existante des contrôleurs et l'assistance à l'Entrepreneur en balancement.
- .2 Travaux exclus :
 - .1 D'une façon générale, les travaux suivants sont exclus : les portes d'accès aux contrôles dans les conduits de ventilation.

1.7 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

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

1.8 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Voir l'article "LOIS, RÉGLEMENTS ET PERMIS" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.
- .2 Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et de la Régie du Bâtiment du Québec pour tous les travaux d'électricité.
- .3 Le système doit comprendre tous les appareils et le matériel de contrôles et de surveillance de même que tous les appareils, les accessoires et le matériel installés à distance, le logiciel, le câblage de verrouillage et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet, comme décrit dans la présente section. Le système doit être conforme aux exigences des codes locaux et nationaux en vigueur. S'il existe des contradictions entre des codes de référence, les exigences des codes locaux les plus récents et/ou des plus sévères doivent être respectées lors de l'installation du système.

1.9 RACCORDEMENTS SPÉCIAUX

- .1 Se conformer à l'article "RACCORDEMENTS SPÉCIAUX" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité.

1.10 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et le matériel, conformément à la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .2 Livraison et acceptation : livrer les matériaux et le matériel au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.11 GARANTIE

- .1 Nonobstant la période de garantie indiquée à l'article "GARANTIE" de la section 20 00 10 – Instructions générales de mécanique et électricité, le système de commandes au complet doit porter une garantie de deux ans à partir de la date d'acceptation finale des travaux.
- .2 Pendant la période de garantie, l'Entrepreneur devra prévoir les interventions d'urgence et de routine :
 - .1 Appels d'urgence sans limites.
 - .2 Une visite de vérification périodique tous les trois (3) mois.
 - .3 Une visite annuelle pour l'étalonnage complet d'un (1) an après la réception définitive des travaux de tous les transmetteurs suivants installés dans le cadre du projet :
 - .1 Transmetteur de température de pièce.
 - .2 Transmetteur de température de conduit de ventilation.
 - .4 Après avoir effectué l'étalonnage, fournir un rapport indiquant les ajustements faits, mentionnant si l'équipement est à remplacer et indiquant les valeurs avant et après l'étalonnage.
 - .5 Durant cette période, l'Université du Québec à Montréal se limitera à l'entretien normal requis pour ce type d'installation.
 - .6 Lors d'un appel d'urgence, le temps de réponse devra être aussi peu que huit (8) heures, dépendamment de la gravité du problème.

1.12 PRIX FORFAITAIRE

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

Partie 2 Exécution

2.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Tous les contrôles doivent être installés et ajustés par des techniciens compétents, régulièrement employés par le fabricant. Le coût des ajustements fait partie de ce contrat. Tous les appareils de contrôles doivent être facilement accessibles pour la réparation et le réglage. Installer tous les appareils de contrôles dans des cabinets (de type "Unitized Cabinet"), sauf pour les thermostats, les sondes de température, les contrôleurs avec moteurs intégrés et les tubes de Pitot, toutes les composantes de contrôle et l'instrumentation associée doivent être logées dans des cabinets métalliques (NEMA-1) de dimensions suffisantes. Aucun accessoire ou élément de contrôles qui peut être installé à distance ne doit être installé sur les gaines de ventilation.

- .2 Tout appareil de régulation installé sur un conduit de ventilation isolée thermiquement doit être pourvu d'un support métallique approprié fourni par la Division 25.
- .3 Tout tube ou tuyauterie traversant une paroi doit être protégé à l'aide d'un manchon en nylon étanche.
- .4 Sauf indications contraires, dans les pièces finies, encastrer les contrôles dans des boîtes métalliques avec devant muni d'un cadre servant à couvrir le joint entre le métal et la construction attenante. La construction doit être d'un modèle approuvé.
- .5 La position des thermostats de pièce montrée sur les dessins est approximative et donnée à titre de référence seulement.
- .6 En aucun cas, le thermostat de pièce ne doit être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air. Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, le thermostat doit être muni d'une base isolante ventilée fournie par la Division 25.
- .7 Installer les thermostats de pièce à 1.5 m (5') du plancher fini.
- .8 Ne jamais installer les thermostats au-dessus des interrupteurs, des rhéostats, des gradateurs ou de tout autre appareil de contrôles pouvant dégager de la chaleur.
- .9 Protéger les câbles et la tuyauterie pneumatique des arêtes lors du passage dans une débouchure.
- .10 La localisation de l'instrumentation existante n'est pas nécessairement optimale. Installer la nouvelle instrumentation à des endroits accessibles (hauteur d'homme, encombrement, etc.) et de façon à obtenir des mesures représentatives.
- .11 Prévoir tous les équipements nécessaires pour les travaux en hauteur dans le projet se référer aux plans de mécanique/architecture.

2.2 RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

- .1 Se conformer aux exigences du Code d'Électricité du Québec pour l'installation des conduits, des boîtes de jonction, de la filerie, etc.
- .2 La mise à la terre de toute l'installation de l'Entrepreneur en commandes fait partie de ce contrat et doit être faite selon les exigences du Code d'Électricité du Québec et des recommandations des fabricants des appareils.
- .3 Tout le câblage devra être installé selon les règles de l'art et bien fixé à l'équipement.
- .4 Le câble devra être installé de manière à éviter tout contact avec une arête vive pouvant l'endommager.
- .5 Tous les câbles qui logent dans un même conduit devront être tirés en même temps.
- .6 Dans chaque boîte, laisser une longueur suffisante de câble pour le raccordement. Cette longueur ne doit jamais être inférieure à 150 mm.
- .7 Tous les câbles doivent être installés sous conduit EMT, sauf dans le cas mentionné aux articles qui suivent.

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

- .17 Tout le câblage susceptible d'être en contact avec une source de tension supérieure à 24 V devra être muni d'une gaine dont la résistance est approuvée supérieure à 600 V.
- .18 Tout le câblage susceptible d'être en contact avec une source de tension supérieure à 600 V devra être muni d'une gaine dont la résistance est approuvée supérieure à 1 000 V.
- .19 Les calibres des conducteurs de contrôles doivent être tels que la perte de tension est inférieure à 5% de la tension d'alimentation.
- .20 Le taux de remplissage des conduits électriques devra être de 50% maximum de leur capacité théorique.
- .21 La mise à la terre de toute l'installation de l'Entrepreneur en commandes fait partie de ce contrat et doit être faite selon les recommandations des fabricants des équipements et des codes applicables.
- .22 Les passages des chemins de câbles pour passer d'un local à un autre doivent être préalablement approuvés par l'Université du Québec à Montréal.
- .23 Tous les câbles et les conduits doivent être parallèles aux lignes principales du bâtiment.
- .24 L'identification des câbles de contrôles doit être effectuée en conformité avec la section 25 05 54 – SGB – Identification du matériel.
- .25 Dans le cas où un thermostat existant installé sur un mur de béton, prévoir l'installation d'un câble de type BX ou d'une gaine flexible en remplacement de la gaine de néoprène et des tuyaux pneumatiques existants, pour joindre le nouveau thermostat depuis le plafond.

2.3 INSTALLATION

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

2.4 ESSAIS, ÉPREUVES, CALIBRAGE

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

2.5 MISE EN ROUTE

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUITS

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 DOCUMENTS À FOURNIR

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

1.3 DESSINS D'ATELIER

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

- .9 Une liste de tous les points et de l'identification selon la nomenclature établie avec le Client.
- .10 Un exemple de graphiques typique.
- .11 La programmation dans les contrôleurs PCT.
- .12 Les dessins d'érection du réseau d'alimentation électrique basse tension pour les besoins de contrôles montrant les panneaux de distribution électrique, les transformateurs et autres équipements.

1.4 DOCUMENTS DE FIN DE PROJET

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

Partie 2 Produits

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 EXIGENCES CONNEXES

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 IDENTIFICATION DES PANNEAUX ET BOITIERS

2.2 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)

2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE RÉGULATION

2.4 APPAREILS ET ACCESSOIRES INSTALLÉS DANS LES PANNEAUX

2.5 IDENTIFICATION DES SONDÉS DE PIÈCE

2.6 IDENTIFICATION DES ACCÈS

2.7 CÂBLAGE

2.8 CONDUITS

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 SOURCES D'ALIMENTATION

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR VÉRIFICATION

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

Partie 2 Produit

2.1 IDENTIFICATION DES PANNEAUX ET BOITIERS

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

2.2 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS SPÉCIFIQUES (PCT)

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

2.3 IDENTIFICATION DES APPAREILS DE RÉGULATION

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

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

2.4 APPAREILS ET ACCESSOIRES INSTALLÉS DANS LES PANNEAUX

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

2.5 IDENTIFICATION DES SONDES DE PIÈCE

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

2.6 IDENTIFICATION DES ACCÈS

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

2.7 CÂBLAGE

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

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

2.8 CONDUITS

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

Partie 3 Exécution

3.1 SOURCES D'ALIMENTATION

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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

PARTIE 3 EXÉCUTION

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

Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

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

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

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

1.4 INSTRUCTIONS RELATIVES À L'INSTALLATION

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

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

2.2 PANNEAU DE CONTRÔLES TERMINAL (PCT)

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

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

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

2.3 APPAREILS ÉLECTRIQUES DE RÉGULATION

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

- .9 Par programmation, depuis le poste d'opération local, il doit être possible de limiter, d'activer ou de désactiver la fonction d'ajustement du point de consigne et de modifier sa valeur. De même, il doit être possible de programmer la valeur de la consigne en plus ou en moins à l'aide du bouton d'ajustement local, lorsqu'activé.
- .10 Tel que Greystone de série NTRC ou équivalent utilisé en sous réseau d'un contrôleur.
- .2 TS – Sonde en surface (pour aires ouvertes et espaces communs) :
 - .1 Montage mural avec boîtier ventilé en surface.
 - .2 Isolé de la température intérieure du mur.
 - .3 Telle que Greystone de série TSRC ou équivalent approuvé par le Professionnel désigné.
- .2 Détecteur de fuite :
 - .1 Boîtier IP65 imperméable.
 - .2 Avec deux sorties relais
 - .3 Tel que Greystone WLDS

2.4 BOÎTIERS DE COMMANDES

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

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

2.5 TR – TRANSFORMATEUR

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

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Installer le matériel et les éléments de manière que l'étiquette du fabricant et de la CSA soit bien visible et lisible une fois la mise en service terminée.
- .2 Installer l'instrumentation locale en respectant la marche à suivre, les instructions ainsi que les méthodes recommandées par les fabricants.
- .3 Toutes les composantes comportant un ajustement ou un affichage doivent être localisées à une hauteur accessible et visible à partir du sol.
- .4 Monter les boîtiers, les capteurs et les transmetteurs locaux sur des tuyaux-soutiens ou sur des profilés- consoles.

- .5 Ménager l'espace nécessaire à la mise en place d'une protection coupe-feu et maintenir les caractéristiques nominales de résistance au feu.
- .6 Raccordements électriques :
 - .1 Réaliser toute l'installation électrique conformément au Code d'Électricité du Québec.
 - .2 Raccorder les conducteurs à des connecteurs à vis convenant à la grosseur de ces derniers et au nombre de terminaisons prévues.

3.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

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

3.3 BOITIERS DE COMMANDES/RÉGULATION

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

3.4 IDENTIFICATION DES ÉQUIPEMENTS

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

FIN DE LA SECTION

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

1.1 PROGRAMMATION

1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION

PARTIE 2 PRODUIT

2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 GÉNÉRALITÉS

3.2 SÉQUENCES DE COMMANDES

ANNEXE – NOMENCLATURE DES POINTS DE COMMANDES

Partie 1 Général

1.1 PROGRAMMATION

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

1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION

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

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

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

.7 Généralités :

- .1 Pour chacun des locaux ayant une sonde de température ou un thermostat associé à un système terminal, les paramètres suivants devront être programmés, ajustables et indépendants pour chacun des locaux :
 - .1 Point de consigne de température de pièce noté P.C.
 - .2 Une bande morte négative (BN) pour définir un point de consigne de température en mode "chauffage occupé". Ce dernier est égal au point de consigne, plus la bande morte BN. Prendre -0.5°C comme valeur de départ pour BN.
 - .3 Point de consigne de température en mode "chauffage inoccupé".
 - .4 Une bande morte positive (BP) pour définir un point de consigne de température en mode "refroidissement occupé". Ce dernier est égal au point de consigne P.C plus la bande morte BP. Prendre $+ 0.5^{\circ}\text{C}$ comme valeur de départ pour BP.
- .2 Le contrôleur numérique active l'horaire d'occupation d'un local selon le même horaire que le système de ventilation associé. Sinon, il est en horaire inoccupé.

3.2 SÉQUENCES DE COMMANDES

- .1 Détection de fuites sous évier :
 - .1 Sur détection de fuites en dessous de l'évier, le contrôleur numérique ferme les deux (2) robinets.
 - .2 Le contrôleur numérique réouvre les robinets lorsqu'il n'y a plus de détection de fuite.
- .2 Boucle de régulation PID-T :
 - .1 Le contrôle terminal combine la demande de chauffage et la demande de climatisation dans une seule boucle de régulation :

Résultat de la boucle PID-T	Élément de chauffage	Élément de refroidissement
0%	Maximum	À l'arrêt
45%	Arrêt/Départ	À l'arrêt
55%	À l'arrêt	Arrêt/Départ
100%	À l'arrêt	Maximum

- .2 Lorsque la boucle PID-T est entre 45 et 0%, le chauffage est modulé entre son minimum et son maximum.
- .3 Lorsque la boucle PID-T est entre 55 et 100%, le refroidissement est modulé entre son minimum et son maximum.

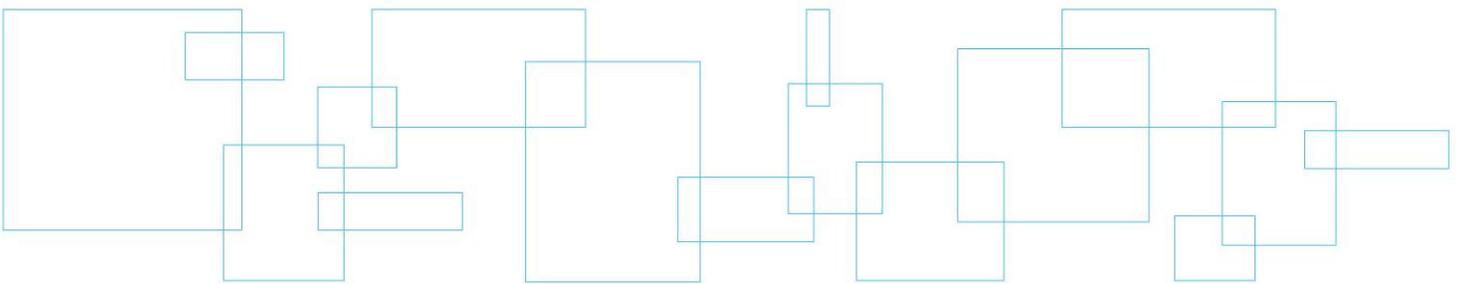
- .3 Points de consigne :
 - .1 Pour chaque local muni d'une sonde de température de pièce ou d'un thermostat associé à un appareil terminal, les points de consigne de température ambiante et de débit d'air minimum sont rajustés en fonction de l'horaire d'occupation établi en collaboration avec le Propriétaire ou selon l'état d'armement du système d'alarme intrusion lorsque ce point est centralisé au système de gestion du bâtiment. Les modes "occupé" et "inoccupé" peuvent également être changés à partir de l'interface graphique.
 - .2 Locaux multiples :
 - Lorsqu'une unité terminale alimente plusieurs locaux (voir les plans de mécanique), programmer la stratégie suivante pour répondre le mieux possible au confort :
 - .1 Chaque thermostat produit un résultat de boucle PID-T-x et l'unité terminale est contrôlée par une variable maîtresse PID-T-M. Le résultat du calcul de la variable maître est la moyenne pondérée des boucles de thermostat (les PID-T-x) à qui sont attribuées un coefficient.
 - .2 Comme valeurs de départ, la boucle de chaque thermostat détient une autorité proportionnelle à son aire de plancher sur le total d'aire de plancher desservi par l'unité terminale.
 - .3 Ajuster le coefficient de chaque boucle de thermostat en mise en route. Les pondérations peuvent différer selon les charges observées.
- .4 Unité terminale à simple gaine – Zone interne :
 - .1 Mode "occupé" : le contrôleur numérique commande, selon le principe du graphique présenté au dessin de commande, le point de consigne de débit d'air et la modulation du chauffage terminal pour maintenir la température de pièce à son point de consigne en mode "occupé".
 - .2 Mode "inoccupé" : le système fonctionne comme en mode "occupé", mais avec une dérive du point de consigne de température et avec une limite basse du débit d'air abaissé.
- .5 Unité terminale à simple gaine avec plinthes électriques – Zone périmétrique :
 - .1 Mode "occupé" : le contrôleur numérique commande, selon le principe du graphique présenté au dessin de commande, le point de consigne de débit d'air, la modulation des plinthes électrique et la modulation du chauffage terminal pour maintenir la température de pièce à son point de consigne en mode "occupé". Toutefois, en période de climatisation, le programme ne doit pas autoriser le chauffage périmétrique pour satisfaire le point de consigne d'un local dont le débit minimum d'air froid entraîne une demande de chauffage. L'appareil de chauffage terminal module alors pour maintenir une température d'alimentation isotherme, c'est-à-dire à la température du point de consigne en vigueur.

- .2 Mode "inoccupé" : le système fonctionne comme en mode "occupé", mais avec une dérive du point de consigne de température et avec une limite basse du débit d'air abaissé.
- .3 Lorsque la température extérieure est plus élevée que 17°C, les plinthes électriques n'ont pas la permission de fonctionner.

FIN DE LA SECTION

ANNEXE – NOMENCLATURE DES POINTS DE COMMANDES

Annexe 4 Liste des identificateurs de pavillons

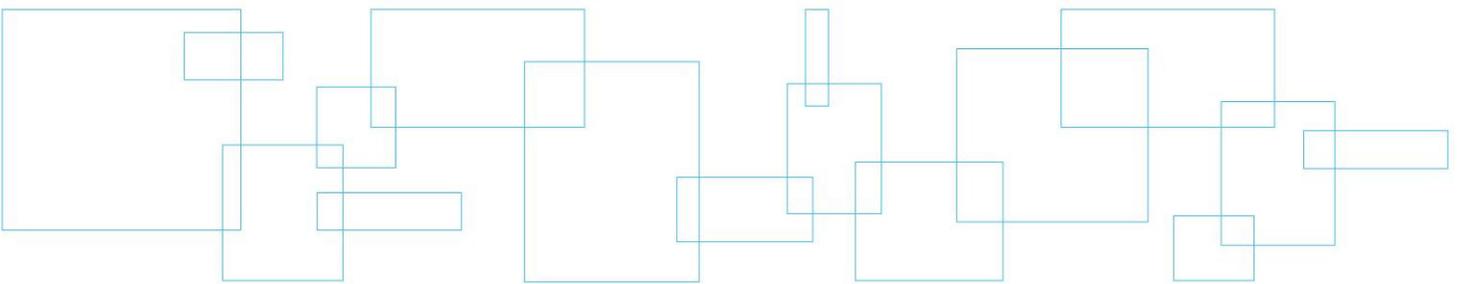


UQAM

IDENTIFICATEURS DE PAVILLONS (CHAMPS 2)

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

Annexe 5 Liste des types de systèmes de mécanique

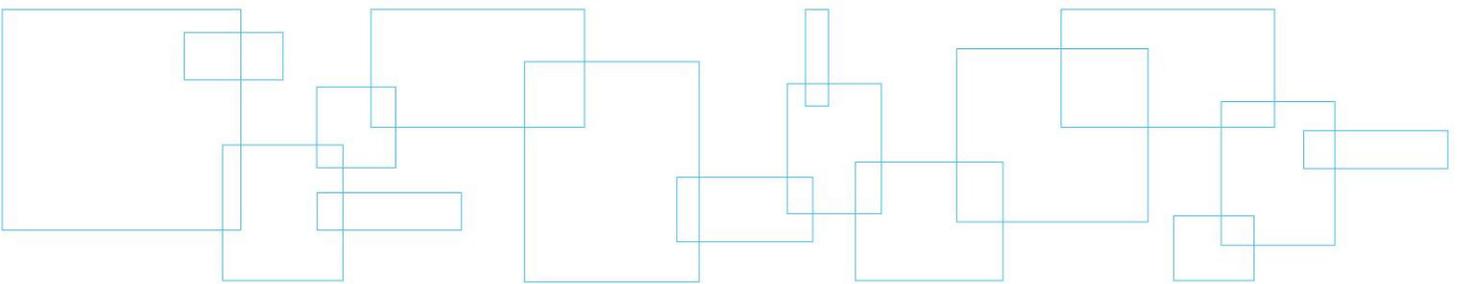


UQAM

TYPES DE SYSTÈMES DE MÉCANIQUE (CHAMPS 3)

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

Annexe 6 Liste des types et fonctions de points



TYPES ET FONCTIONS DE POINTS DE VENTILATION ET DE MECANIQUE

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

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

TYPE DE POINT (MAXIMUM 5 CARACTERES)