



**_bouthillette
parizeau**

systemes évolués
de bâtiments

AGENCE SPATIALE CANADIENNE
Nettoyage des systèmes de ventilation et des conduits de distribution

Devis – Mécanique

2021-11-05

Projet : ASC : 2021-19 / BPA : 2020-134-1012

AGENCE SPATIALE CANADIENNE

6767, ROUTE DE L'AÉROPORT

SAINT-HUBERT (QUÉBEC)

J3Y 8Y9

**NETTOYAGE DES SYSTÈMES DE
VENTILATION ET DES CONDUITS
DE DISTRIBUTION**

DIVISIONS 01 ET 23

DOCUMENT ORIGINAL PDF SIGNÉ
NUMÉRIQUEMENT



**Pour soumissions
5 novembre 2021**



INDEX DES SECTIONS

DIVISION 01 – EXIGENCES GÉNÉRALES :

- 01 00 10 INSTRUCTIONS GÉNÉRALES DE MÉCANIQUE ET D'ÉLECTRICITÉ

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

- 23 01 31 NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR D'INSTALLATIONS DE CVCA
- 23 05 00 CVCA – EXIGENCES GÉNÉRALES CONCERNANT LES RÉSULTATS DES TRAVAUX
- 23 05 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



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 MANIPULATION ET PROTECTION DES LIEUX
- 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 UTILISATION DE MODÈLES INFORMATIQUES AUX FINS DE COORDINATION
- 1.18 QUESTIONS ET RÉPONSES TECHNIQUES
- 1.19 CADRES ET PORTES D'ACCÈS
- 1.20 DESSINS TENUS À JOUR
- 1.21 OUVRAGES DISSIMULÉS
- 1.22 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS



- 1.23 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS
- 1.24 SURVEILLANT
- 1.25 INSPECTIONS
- 1.26 RÉCEPTION "ANTICIPÉE", "AVEC RÉSERVE" ET "SANS RÉSERVE"
- 1.27 ESSAIS FINAUX
- 1.28 GARANTIE
- 1.29 OBLIGATION DURANT LA PÉRIODE DE GARANTIE
- 1.30 TRAVAUX DE NETTOYAGE
- 1.31 ATTESTATION DE CONFORMITÉ
- 1.32 NETTOYAGE
- 1.33 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ
- 1.34 ESCORTE DE SÉCURITÉ
- 1.35 VENTILATION DES COÛTS

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 DÉFINITION

- .1 Les termes "Entrepreneur", "Entrepreneur général" et "gérant" signifient la personne ou l'entité désignée comme telle dans le contrat avec le Propriétaire ou le maître de l'ouvrage.
- .2 Les expressions "section", "sections", "chaque section", "chaque section concernée" "exécutés par la section", "fournis par la section" signifient par l'entreprise responsable des travaux couverts dans ladite section.
- .3 Les termes "Ingénieur" et "Ingénieurs" désignent la firme ou le Représentant désigné de la firme d'ingénierie ayant émis la section, le devis ou les plans d'ingénierie relatifs aux travaux couverts à ces documents.

1.2 EXAMEN DES LIEUX

- .1 Se référer aux conditions générales et particulières du contrat.

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'Ingénieur au moins cinq (5) jours ouvrables avant de remettre sa soumission de toute contradiction, erreur ou omission pouvant être constatée.
- .6 Pendant l'exécution des travaux, aviser l'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.

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 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 fabricants peuvent être substitués, seulement après la présentation de la soumission, à la condition d'être approuvés suivant la procédure qui suit :
 - .1 Les requêtes de substitution doivent être faites par la section concernée seulement. Elles doivent être présentées dans un délai maximum de quinze (15) jours ouvrables suivant la signature du contrat. Elles doivent être accompagnées des documents suivants :
 - .1 Soumissions originelles pour les produits spécifiés.
 - .2 Soumissions reçues pour les produits à substituer.
 - .3 Justification de la requête.
 - .4 Démonstration et comparaison des performances, des équipements et des accessoires techniques.
 - .2 La présentation de requêtes de substitution à des périodes autres que celle mentionnée précédemment ne sera considérée que pour des raisons tout à fait exceptionnelles et extraordinaires.
- .2 Les principaux points de comparaison sont : construction, rendement, capacité, dimensions, poids, encombrement, caractéristiques techniques, disponibilité des pièces, entretien, délais de livraison, existence d'appareils en service et éprouvés, impact sur les autres spécialités.
- .3 Toute modification causée par l'utilisation d'un appareil ou matériau équivalent est aux frais de la section ayant fourni l'appareil, même lorsqu'elle s'applique à d'autres spécialités, même si les implications apparaissent ultérieurement à l'acceptation de la demande de substitution.
- .4 Toute demande de substitution sera rejetée si elle devait entraver ou retarder le programme d'exécution des travaux.

1.6 BUREAU DES SOUMISSIONS DÉPOSÉES DU QUÉBEC (BSDQ)

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

1.7 NOTE IMPORTANTE : FOURNIR ET INSTALLER

- .1 Fournir et installer tous les matériaux et les appareils décrits dans ce devis et/ou indiqués sur les dessins, que l'expression "fournir et installer" soit utilisée ou non. Voir aussi l'article "MÉNUS OUVRAGES".



1.8 LOIS, RÈGLEMENTS ET PERMIS

- .1 Toutes les lois et tous les règlements émis par les autorités ayant juridiction se rapportant aux ouvrages présentement décrits s'appliquent. Chaque section est tenue de s'y conformer sans compensation supplémentaire.
- .2 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.
- .3 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.
- .4 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 MANIPULATION ET PROTECTION DES LIEUX

- .1 Lors de l'exécution des travaux, la section intéressée, si besoin est, doit enlever et remettre les tuiles de plafond, les tuiles de plancher ou portes d'accès pour atteindre son équipement et réparer, à ses frais, tous les dommages qu'elle aura causés. Protéger l'ameublement et remettre les locaux en état de propreté lorsque les travaux sont terminés.



1.13 ORDONNANCEMENT DES TRAVAUX

- .1 Planifier et exécuter les travaux en dérangeant ou en perturbant le moins possible l'exploitation normale des lieux.
- .2 Lors de l'adjudication du contrat, présenter un calendrier des travaux sous forme de graphiques à barres, précisant les étapes prévues d'avancement des travaux, jusqu'à l'achèvement. Une fois ce calendrier revu et approuvé, prendre les mesures nécessaires pour terminer les travaux dans les délais prévus. Ne pas modifier le calendrier des travaux sans en prévenir l'Ingénieur et le Propriétaire.
- .3 Les travaux dans les aires occupées doivent être exécutés du lundi au vendredi, en dehors des heures normales de travail, entre 18 h et 7 h, ainsi que le samedi, le dimanche et les jours fériés.
- .4 Avertir l'Ingénieur et le Propriétaire 48 h avant d'exécuter des travaux pendant les "heures d'inoccupation".

1.14 MATÉRIAUX

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

1.15 PROTECTION DES TRAVAUX ET DES MATÉRIAUX

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

1.16 DESSINS D'ATELIER ET D'APPAREILS

- .1 Avant la fabrication de tout appareil, soumettre pour vérification, une copie en format PDF envoyée par courrier électronique. Chaque dessin ou fiche technique sera présenté dans un fichier PDF distinct. Le nom du fichier PDF devra inclure le numéro de la section, le numéro de l'article, ainsi que le titre de l'article de devis (exemple : 00_00_00_0.00_Equipement XYZ.pdf).
- .2 Les dessins devront donner les dimensions, le poids, le nombre de points de fixation, la localisation du centre de gravité, l'indice sismique, les schémas de câblage, les capacités, les schémas des commandes, les courbes, les besoins d'espaces pour l'entretien et toutes les autres données pertinentes. S'il y a lieu, indiquer clairement, selon l'appareil, les dimensions et l'emplacement des raccordements de plomberie, de chauffage, d'électricité et autres. Chaque dessin doit être vérifié, coordonné, signé et daté par la section concernée avant d'être soumis pour vérification.



- .3 Toute correspondance et/ou document transmis par un logiciel de gestion de projet géré par l'Entrepreneur ou une section ne sera pas traité et ne sera pas considéré comme étant transmis et/ou reçu.
- .4 Les dessins d'atelier doivent être pertinents à l'appareil proposé. Les feuilles de catalogues d'ordre général ne sont pas acceptées comme dessins d'atelier. Chaque dessin doit être précédé d'une page de présentation indiquant le nom du projet, le nom du consultant, la date et la désignation des appareils montrés aux dessins et devis. La page de présentation devra aussi inclure le numéro de révision du document, ainsi que le délai de livraison prévu pour l'équipement en question. Les dessins doivent être préparés par le fournisseur et signés par ce dernier. Les dessins extraits du site Internet du fournisseur sont refusés.
- .5 Les dessins pour des articles ou des matériaux non catalogués devront être faits spécialement pour ce projet.
- .6 La vérification des dessins d'atelier est générale et a pour but principal d'éviter le plus d'erreurs possible au niveau de la fabrication. Cette vérification ne relève pas la section concernée de sa responsabilité relative aux erreurs, omissions, renseignements, dimensions, quantité d'appareils, etc., apparaissant sur ses dessins.
- .7 La vérification des dessins d'atelier par l'Ingénieur ne dégagera pas la responsabilité de fournir des équipements conformes aux normes et aux règlements en vigueur, ainsi qu'aux exigences du présent devis.
- .8 Lorsque des dessins d'atelier sont soumis à nouveau, informer l'Ingénieur par écrit des révisions, autres que les révisions faites à la demande de l'Ingénieur, qu'il y a apportées.
- .9 Lorsque des équipements sont fabriqués ou installés sans la vérification préalable des dessins d'atelier par l'Ingénieur, ce dernier peut refuser les équipements. L'Entrepreneur devra dans ce cas assumer tous les frais qui découlent de ce refus.
- .10 Les dessins doivent être en français ou/et anglais.

1.17 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.

1.18 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.

1.19 CADRES ET PORTES D'ACCÈS

- .1 Les cadres et portes d'accès encastrés dans les murs et plafonds, ailleurs que dans les plafonds facilement amovibles, sont fournis et installés par l'entrepreneur.
- .2 L'entrepreneur doit déterminer l'emplacement et la dimension des portes de façon à assurer un accès facile pour le nettoyage des conduits et des systèmes de ventilation.
- .3 Les portes doivent avoir la résistance au feu demandée pour les murs ou les plafonds.



- .4 Les coûts associés à l'installation des portes d'accès requises pour procéder au nettoyage doivent être inclus dans la soumission de l'entrepreneur. Afin d'aider ce dernier, les portes d'accès existante sont annotées sur les dessins fournis en référence avec ce devis.
- .5 Ces cadres et portes doivent être de type encastré, construits en tôle galvanisée de 1.6129 mm (calibre 16) d'épaisseur avec une couche de mordant. Cadres de type caché, la ligne apparente et la face extérieure à affleurement avec le mur ou le plafond, charnière dissimulée, ouverture à 150° et serrure à clé (sauf sur les portes coupe-feu). La porte doit se refermer seule sans l'intervention de l'utilisateur.
- .6 Les types de cadres et de portes d'accès sont comme suit :
 - .1 Murs en briques, en blocs de béton, fini en tuiles, en ciment coulé en blocs vernissés en gypse ou autres finis semblables : Karp no DSC-214M.
 - .2 Plafonds et murs en plâtre ou avec fini de ciment ou autres finis semblables : Karp KDW.
 - .3 Murs coupe-feu : Karp no KRP150FR, en acier, calibre 16, avec 50 mm (2") d'isolant dans la porte, résistance au feu ULC 1½ h, avec mécanisme refermant la porte sans intervention de l'utilisateur, sans serrure à clé.
 - .4 Planchers avec tapis : Zurn no ZN-1400-3 avec anneau de serrage pour le tapis, et vis fini bronze poli ou nickel bronze.
 - .5 Planchers finis en tuile : Zurn no ZN-1400-6 (rond), cadre et couvercle en bronze poli avec retrait pour la tuile.
 - .6 Planchers finis au ciment : Zurn no ZN-1400-2, cadre et grillage en fonte ductile pour trafic lourd, vis en acier inoxydable. Cadre dessiné pour être ancré dans le béton, grillage de 375 mm x 375 mm (14½" x 14½").

1.20 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.

1.21 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".

1.22 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.

1.23 DISPOSITION ET ACCESSIBILITÉ DES APPAREILS

- .1 Installer les appareils de façon à ce qu'ils soient facilement accessibles pour l'entretien, le démontage, la réparation et le déplacement.
- .2 Lorsque nécessaire, installer des portes d'accès et accessoires, tels que des allonges pour la lubrification des coussinets, etc.

1.24 SURVEILLANT

- .1 L'entrepreneur 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.

1.25 INSPECTIONS

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

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

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



1.27 ESSAIS FINAUX

- .1 Chaque section doit inclure dans sa soumission à prix global, tous les coûts des essais finaux. Lorsque les travaux sont entièrement terminés, les réglages, l'équilibrage et les essais préliminaires effectués et réussis, exécuter les essais définitifs. Aviser l'Ingénieur assez tôt pour lui permettre d'assister à toute partie des essais qu'il juge nécessaire.
- .2 Afin de démontrer que le travail est complet et exécuté de façon satisfaisante, chaque appareil doit fonctionner pendant une période minimum de quinze (15) jours et cela préalablement à la réception avec réserve". Pendant cette période, tous les appareils doivent fonctionner simultanément et non consécutivement. Le fonctionnement doit être en mode automatique et en contrôle comme prévu aux séquences de fonctionnement.
- .3 Pendant cette période, et jusqu'à la réception "avec réserve", chaque section concernée devra procéder à l'entretien normal, conformément aux manuels d'instructions fournis par l'Entrepreneur pendant l'entretien. La période entre la réception "avec réserve" et "sans réserve" sera effectuée par le Propriétaire si toutes les informations nécessaires à l'entretien sont fournies et si la formation a été complétée. À défaut, l'Entrepreneur devra assumer l'entretien.

1.28 GARANTIE

- .1 Chaque section garantit son travail pour une période d'un (1) an après la réception "avec réserve" de l'ouvrage par le Propriétaire. Elle est tenue de réparer ou remplacer, à ses frais, toute défectuosité qui deviendrait apparente durant cette période, et cela, dans les 48 h après en avoir été formellement avisée.
- .2 Cette garantie est entièrement indépendante de l'article du Code civil concernant la garantie quinquennale.

1.29 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.

1.30 TRAVAUX DE NETTOYAGE

- .1 Services continus :
 - .1 Les systèmes de ventilation devront rester fonctionnel durant la période d'occupation du bâtiment, tel qu'établie au paragraphe ordonnancement, donc de 7h à 18h, du lundi au vendredi. Si des travaux de nettoyage sont effectués pendant la semaine, à l'extérieur de cette plage horaire, les opérations devront être prévus de façon à remettre le système de ventilation en marche le lendemain.
 - .2 Toutes les coupures de services importantes doivent être effectuées en dehors des heures d'occupation du bâtiment.



- .2 Locaux occupés :
 - .1 Procéder aux travaux, après entente préalable avec le Propriétaire, et établir avec celui-ci une cédule des travaux acceptables.
 - .2 Avant d'entreprendre des travaux dans un secteur donné, bien s'assurer de la disponibilité de tous les matériaux, tous les outils et de toute la main-d'œuvre nécessaires pour exécuter les travaux sans interruption.
 - .3 Se conformer aux directives du Propriétaire quant à l'acheminement au chantier de son personnel et des matériaux.
 - .4 Le Propriétaire indiquera quel escalier peut être emprunté et à l'intérieur de quelles limites il est permis de circuler dans les corridors actuels.
 - .5 Prendre toutes les précautions nécessaires pour protéger adéquatement les installations existantes dans ces secteurs.
 - .6 En aucun temps, ne nuire à la circulation et au bon fonctionnement des services de l'édifice et respecter toutes les directives du Propriétaire.
- .3 Autres restrictions :
 - .1 Afin de ne pas nuire au fonctionnement de l'édifice qui doit demeurer en opération pendant la construction :
 - .1 La circulation intérieure en dehors des limites des services à rénover doit être réduite au minimum.
 - .2 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.

1.31 ATTESTATION DE CONFORMITÉ

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



1.32 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 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.

1.33 CONTRÔLE DE SÉCURITÉ

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

1.34 ESCORTE DE SÉCURITÉ

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

1.35 VENTILATION DES COÛTS

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



- .2 Lors qu'applicable, inclure les lignes suivantes, ainsi que les montants s'y rattachant, aux décomptes mensuels:
 - .1 Mobilisation.
 - .2 Assurances et cautionnement.
 - .3 Pour le nettoyage, une ligne par système de ventilation à nettoyer.
 - .4 Rapport de balancement final.
 - .5 Démobilisation.
 - .6 Plans "tels qu'annotés par l'Entrepreneur". Pour l'ajout des portes d'accès.

Partie 2 Produit

2.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.

Partie 3 Exécution

3.1 SANS OBJET

- .1 Sans objet.



ATTESTATION DE CONFORMITÉ

Projet : _____

Adresse du projet : _____

Discipline : _____

Section de devis : _____

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

Raison sociale : _____

Adresse : _____

Numéro de téléphone : _____

Nom du signataire : _____

Signature : _____

Titre du signataire : _____

SCEAU DE LA COMPAGNIE



DÉGAGEMENT DE RESPONSABILITÉ – FICHIERS DWG

Le _____

M/Mme _____
Bouthillette Parizeau
8580, avenue de l'Esplanade, bureau 200
Montréal (Québec),
H2P 2R8

Projet : _____

Objet : _____

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

Nous reconnaissons et convenons aussi :

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

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

Signature : _____

Nom et titre en caractères d'imprimerie : _____

Adresse : _____

Téléphone : _____

Courriel : _____

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES 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

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 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent :
 - .1 Dans cette section, les termes "calorifuge", "isolant", "isolation", "isolant thermique" et "isolation thermique" seront considérés comme étant synonymes.
 - .2 L'acronyme "ONGC" (en anglais CGSB) signifie Office des normes générales du Canada.
 - .3 Éléments "dissimulés" : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .4 Éléments "apparents" : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
 - .5 Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.
 - .2 Codes ACIT :
 - .1 CRD : Code Round Ductwork.
 - .2 CRF : Code Rectangular Finish.
- .2 Références :
 - .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE) :
 - .1 ANSI/ASHRAE 90.1-04-SI Edition – Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.
 - .2 ASTM International Inc. :
 - .1 ASTM-B209M-07 – Standard Specification for Aluminum and Aluminum-Alloy Sheet and Plate (Metric).
 - .2 ASTM-C335-05ae1 – Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Pipe Insulation.
 - .3 ASTM-C411-05 – Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .4 ASTM-C449/C449M-00 – Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .5 ASTM-C547-07e1 – Standard Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.



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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 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 Soumettre un ensemble complet de chaque type de complexe calorifuge comprenant le matériau calorifuge proprement dit, l'enduit de revêtement et l'adhésif avec la teneur en COV (composés organiques volatils).
 - .2 Monter l'échantillon sur un panneau de contreplaqué de 12 mm.
 - .3 Placer sous l'échantillon une étiquette dactylographiée indiquant le réseau/fluide véhiculé.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.
- .3 Gestion des déchets d'emballage : récupérer les déchets d'emballage aux fins de réutilisation/réemploi conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.5 INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

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

1.6 QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

- .1 **L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) 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.**



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 **Calorifuge élastomère unicellulaire en éléments tubulaires, en matelas flexible ou en rouleau, selon l'application.**
- .3 **Conductivité thermique maximale "k" : 0.039 W/m.°C à 32°C.**

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 La réparation du chemisage doit être effectuée en fonction du chemisage déjà présent sur les conduits touchés par les travaux.
- .2 Chemises en PVC :
 - .1 Gains moulées monopieces préformées, conformes à ONGC 51.53-95, semblables au type PVC Proto Corp. ou équivalent.
 - .2 Températures de service :
 - .1 Minimale : -20°C
 - .2 Maximale : 65°C



- .3 Perméabilité : 0.02 perm.
- .4 Épaisseur :
 - .1 À l'intérieur : 20 mils minimum.
 - .2 À l'extérieur : 30 mils minimum, 40 mils minimum sur tuyauterie de 380 mm et plus.
- .5 Adhésif et scellement : suivre les recommandations du manufacturier.
- .3 Chemises en toile de canevas :
 - .1 Toile de coton d'une masse spécifique de 220 g/m² lorsqu'exposée et de 120 g/m² lorsque dissimulée, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon les normes ASTM-C921 et ASTM-E84.
- .4 Chemises en aluminium :
 - .1 Chemises d'aluminium selon les normes ACNOR HA.4-1980 et ASTM-B209, à être utilisées sur des éléments apparents situés à l'extérieur et dans des salles de mécanique, lorsque spécifié.
 - .2 Chemises en alliage d'aluminium ondulé ou repoussé de 0.4 mm d'épaisseur, à joints en S longitudinaux et d'extrémité avec chevauchement de 50 mm de largeur, revêtement de protection intérieur installé en usine, dotées également de couvre-joints en alliage d'aluminium, à attaches mécaniques. Membrane de protection humidifuge.
 - .3 Chemises pour raccords à éléments matricés en alliage d'aluminium de 0.4 mm d'épaisseur avec revêtement de protection intérieur installé en usine.

2.7 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 x 10⁻⁸/°C
 - .6 Température d'utilisation maximum : 482°C
 - .7 Conductivité thermique : 0.048 W/m.°C
 - .8 Foamglas de Pittsburg Corning.

2.8 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 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.
 - .5 Note : pour les projets LEED, le calorifuge ne doit pas contenir de formaldéhyde.
 - .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 : Bakor no 120-18, Foster no 120-09, POL-R de Nadeau, Childers no CP-52 ou 81-42W.
 - .2 Pour sceller les joints, les languettes et les chemises tout usage, vaporifuge, ignifuge et incolore : Bakor no 230-06, Foster no 85-15 ou Childers no CP85.
 - .3 Pour coller le calorifuge aux surfaces métalliques : Bakor no 230-38 et Foster no 85-23, Childers no CP89 ou Mulco no 89.
 - .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
 - .2 S. Fattal Cotton Inc.
 - .7 Chemises en PVC :
 - .1 Johns-Manville
 - .2 Proto Corp.
 - .8 Chemises d'aluminium :
 - .1 Chemise Thermoclad Plus avec protection anti-corrosion, de type Polysurlin, fini Stucco.
 - .9 Support de protection pour calorifugeage :
 - .1 Insulgard
 - .2 Sellette en acier



Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

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

3.2 MODE D'INSTALLATION

- .1 Les travaux d'isolation thermique sont considérés comme :
 - .1 Dissimulés : les tuyaux et les conduits installés dans les plafonds suspendus dans les murs, dans les puits et les entreplanchers.
 - .2 Apparents : les tuyaux et les conduits apparents doivent être isolés sur tous les côtés, même sur le côté non apparent qui est adossé à un mur ou un plafond.
 - .3 Les conduits et les tuyaux dans les salles de mécanique, les tunnels et les vides techniques accessibles sont considérés apparents.
- .2 Installer le calorifuge une fois les épreuves terminées et acceptées et que l'air à l'intérieur du bâtiment est suffisamment sec et dans des conditions conformes aux normes des fabricants. Installer le calorifuge de façon continue, sans interruption.
- .3 Tout équipement, toute tuyauterie et tout conduit doivent être propres et secs avant la pose du calorifuge.
- .4 Consulter les autres sections en mécanique pour déterminer le type de conduits, de tuyauterie, de raccords, de robinets et autres accessoires que les Entrepreneurs spécialisés sont susceptibles d'installer. L'Entrepreneur en calorifugeage devra considérer que les Entrepreneurs des Divisions 21, 22 et 23 utiliseront les raccords de type Victaulic là où permis au devis et devra soumissionner en conséquence.
- .5 La présente section est responsable de la pose du bon calorifuge aux endroits spécifiés.
- .6 Lorsque le calorifuge est susceptible d'être endommagé par les chocs près des portes d'accès, portes, plaques d'accès, corridors, etc., le protéger par une gaine en acier galvanisé de 1.3 mm (calibre 18).
- .7 Aviser les sections concernées de bien ajuster les supports et les selles afin de s'assurer que lesdites selles demeurent bien en place.

3.3 APPLICATION

- .1 Voir les articles "PARTIES À CALORIFUGER" pour les épaisseurs.
- .2 Conduits et plénums chauds (20 à 65°C) :
 - .1 Calorifuge externe rigide :
 - .1 Préparation :
 - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre dans chaque direction.



- .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum avec les chevauchements des bouts des surfaces horizontales et verticales et des bords serrés ensemble. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
- .2 Calorifuge externe flexible :
 - .1 Préparation :
 - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant sans coupe-vapeur intégré d'une dimension laissant 50 mm de chevauchement à chaque joint et l'appliquer à l'extérieur de la gaine. Attacher l'isolant, soit avec de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre ou en agrafant les chevauchements.
- .3 Conduits et plénums froids à température mixte (13 à 65°C):
 - .1 Calorifuge externe rigide :
 - .1 Préparation :
 - .1 Fixer les attaches mécaniques aux surfaces horizontales et verticales à environ 300 mm centre à centre, dans chaque direction.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine et/ou du plénum, avec le coupe-vapeur vers l'extérieur avec ses surfaces horizontales chevauchant ses surfaces verticales. Serrer les bords fermement. Bien fixer l'isolant aux attaches mécaniques. Installer des rondelles de retenue.
 - .2 Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à chaque coin et joint, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur.
 - .3 Recouvrir tous les joints et les renforts de conduits d'une bande chevauchante d'un matériau isolant flexible avec coupe-vapeur intégré, de même épaisseur que l'isolant thermique utilisé pour le conduit. Coller cette bande chevauchante avec un adhésif coupe-vapeur pour assurer une protection intégrale.



- .2 Calorifuge externe flexible :
 - .1 Préparation :
 - .1 Sur les gaines rondes et rectangulaires de 740 mm ou moins de largeur, il n'y a pas de préparation nécessaire. Sur les gaines rectangulaires de 762 mm ou plus de largeur, fixer à la surface du dessous, soit des attaches mécaniques à environ 450 mm centre à centre ou appliquer de l'adhésif isolant en bande de 100 mm de large à environ 300 mm centre à centre.
 - .2 Application :
 - .1 Couper l'isolant avec un coupe-vapeur intégré de la bonne dimension et l'appliquer à l'extérieur de la gaine avec le coupe-vapeur à l'extérieur. Aux endroits où les attaches mécaniques traversent le coupe-vapeur et à tous les joints, appliquer une bande adhésive coupe-vapeur ou un ruban coupe-vapeur collé avec un adhésif coupe-vapeur. Tous les joints doivent se chevaucher d'au moins 50 mm et être agrafés à environ 100 mm centre à centre. Attacher l'isolant avec soit de la ficelle ou du fil à environ 300 mm centre à centre.
 - .2 Recouvrir tous les joints et les renforts de conduits d'une bande chevauchante d'un matériau isolant flexible avec coupe-vapeur intégré, de même épaisseur que l'isolant thermique utilisé pour le conduit. Coller cette bande chevauchante avec un adhésif coupe-vapeur pour assurer une protection intégrale.
 - .3 Note : les chemises et les raccords en PVC employés à l'extérieur ou exposés à la lumière fluorescente doivent être résistants aux rayons ultraviolets.
- .3 Conduits et plénums d'air extérieur (-40°C à ambiante) :
 - .1 Comme le paragraphe "Calorifuge externe rigide" ci-dessus, mais appliquer d'abord une couche d'isolant rigide sans coupe-vapeur avant d'appliquer la couche d'isolant rigide avec coupe-vapeur. Tous les joints doivent être en quinconce.
- .4 Exceptions :
 - .1 À moins d'indications contraires, quand un calorifuge interne ou de l'isolant acoustique est spécifié, un calorifuge externe n'est pas requis.
 - .2 Pour les applications externes de calorifuge rigide, lorsque des attaches mécaniques ne conviennent pas à cause d'un manque d'espace, on peut y substituer de la ficelle ou du fil, de l'adhésif pour isolant ou autres méthodes convenables d'attaches.
- .4 Finis :
 - .1 À l'intérieur :
 - .1 Conduits rectangulaires avec calorifuge rigide :
 - .1 Installer une cornière métallique continue à tous les coins. Appliquer une bande coupe-vapeur sur tous les joints et les aboutements du coupe-vapeur et sur tous les coins.



- .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant dans une couche d'enduit adhésif et finir avec une seconde couche d'enduit adhésif.
- .2 Conduits ronds avec calorifuge rigide ou flexible :
 - .1 Sur tous les joints et les aboutements, appliquer une bande coupe-vapeur.
 - .2 Aux endroits apparents, installer une chemise de canevas ignifuge sur l'isolant en utilisant de l'enduit adhésif et finir avec une couche d'enduit pour canevas.
- .3 Conduits rectangulaires avec isolant flexible :
 - .1 Étant donné que le calorifuge flexible n'est pas accepté aux endroits apparents, le présent article ne s'applique pas dans ce cas.

3.4 PARTIES À CALORIFUGER

- .1 Généralités :
 - .1 Aucun calorifuge n'est requis sur les :
 - .1 Conduits munis d'isolant acoustique servant d'isolant thermique, sauf où indiqué autrement.
 - .2 Plénums (caissons) acoustiques.
 - .2 Systèmes avec calorifuge externe sur l'alimentation :
 - .1 Conduits d'alimentation à partir du caisson (plénium) du système dans la salle des machines et dans les puits au complet :
 - .1 Dans la salle des machines :
 - .1 Calorifuge : type D
 - .2 Épaisseur : 50 mm
 - .2 Dans les puits :
 - .1 Calorifuge type C
 - .2 Épaisseur : 25 mm sur conduits chauds, 50 mm sur conduits froids.
 - .3 Jusqu'aux grilles et diffuseurs (seulement s'il n'y a pas d'isolant acoustique) :
 - .1 Calorifuge : type C (type D lorsqu'apparent)
 - .2 Épaisseur : 25 mm
 - .3 Systèmes d'évacuation ou toute portion de conduit se dirigeant vers l'extérieur :
 - .1 À partir du ventilateur jusqu'à la sortie d'air vicié, incluant le volet motorisé :
 - .1 Calorifuge : type D
 - .2 Épaisseur : 50 mm



- .4 Prises d'air neuf, sorties d'air vicié et conduits d'air neuf et d'air vicié :
 - .1 Sur l'extérieur des bassins de drainage, toute la partie non isolée acoustiquement, soit le fond et les côtés sur une hauteur de 150 mm environ. L'isolant thermique doit chevaucher l'isolant acoustique intérieur de 50 mm :
 - .1 Calorifuge : type D
 - .2 Épaisseur : 100 mm en deux épaisseurs de 50 mm avec joints chevauchants.
 - .2 Dans les salles de mécanique, sur tous les conduits d'air neuf et d'air vicié, à partir des bassins de drainage jusqu'à l'unité de traitement d'air ou du ventilateur :
 - .1 Calorifuge : type D
 - .2 Épaisseur : 100 mm en deux épaisseurs de 50 mm avec joints chevauchants.
 - .3 Sur tous les conduits d'air neuf et sortie d'air vicié situés à l'intérieur du bâtiment, mais à l'extérieur des salles de mécanique :
 - .1 Calorifuge et épaisseurs :
 - .1 Comme ci-avant, sauf aux endroits critiques (pièces à haut taux d'humidité ou d'équipements électriques). Ces conduits seront à double paroi isolée et ne requièrent pas de calorifuge externe. Bien vérifier sur les plans et dans le devis de ventilation.
 - .4 Sur les conduits d'air vicié, à la sortie des ventilateurs d'évacuation, prolonger le calorifuge sur une distance de 2.5 m en amont des volets motorisés.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

- 1.1 EXIGENCES CONNEXES
- 1.2 RÉFÉRENCES
- 1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION
- 1.4 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 ÉTANCHÉITÉ DES JOINTS ENTRE TUYAUX, CONDUITS, ETC.
- 3.2 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES
- 3.3 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
- .3 Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.



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

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 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 01 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 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.



Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

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

- .2 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. Inscire 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 bracing") toutes les surfaces planes de 200 mm et plus de largeur est aussi acceptable. Peu importe la méthode, les calibres de tôle exigés seront les mêmes.
- .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 Rendre étanches les joints des conduits.
- .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 Conduits sortant des puits de services : installer à l'intérieur du puits, un collet solidement fixé au conduit et au mur du puits. Étancher et sceller les joints.
- .9 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.



- .10 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.
- .11 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, ainsi que pour le raccordement d'un conduit à un plénum, 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.
 - .4 Portes d'accès :
 - .1 Voir les détails sur les dessins.

2.3 PEINTURE PROTECTRICE

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



- .2 Utiliser deux couches de peinture, telle qu'à base d'époxy, pour la protection de la tôle d'acier galvanisé pour certains systèmes spéciaux décrits au paragraphe "Endroits" ci-dessus. Appliquer ces couches de peinture après dégraissage.

2.4 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
- .2 Liste des fabricants, section 23 31 13.01 :
 - .1 Conduits rigides :
 - .1 Alcan (aluminium)
 - .2 Algoma Steel Inc.
 - .3 Dofasco
 - .4 Stelco
 - .2 Scellant (moins de 250 gr/l de COV) :
 - .1 Duro-Dyne (DDS-181)
 - .2 Hardcast Carlisle (Duct-Seal 321)
 - .3 Équipement Trans-Continental Ltée (Multipurpose MP)
 - .3 Ruban :
 - .1 Duro-Dyne (tissu de fibres de verre FT-2)
 - .2 Équipement Trans-Continental Ltée (Simple Seal et Simple Tape)
 - .3 Flexmaster (Duct Bond)
 - .4 Hardcast Carlisle (Foil Grip)
 - .4 Garniture :
 - .1 Hardcast Carlisle (Flange Gasket 1902)
 - .2 Multifentre du Québec Ltée
 - .3 3M Compagnie Ltée (LC-105 Gaskets)
 - .5 Mastic résilient :
 - .1 Minnesota Mining Mfg. du Canada
 - .2 Tremco
 - .6 Peinture protectrice :
 - .1 Sico (Corostop, Crown Diamond)
 - .2 ZRC Products Co. (Kerry Industries Ltd)

Partie 3 Exécution

3.1 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.



3.2 ÉTANCHÉITÉ DES OUVERTURES

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

3.3 PORTES D'ACCÈS ET D'INSPECTION

- .1 La position et la quantité des nouvelles portes d'accès requises pour procéder au nettoyage seront déterminées par l'Entrepreneur.
- .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 serpentín 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.

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 ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION
- 2.3 PROTECTION DE L'ISOLANT CONTRE L'ÉROSION
- 2.4 PORTES D'ACCÈS
- 2.5 LISTE DES FABRICANTS

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 ISOLANT ACOUSTIQUE – CONDUITS DE VENTILATION



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2 RÉFÉRENCES

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

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 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 01 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 01 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 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
 - .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.
 - .3 Récupérer et trier les emballages en papier, en plastique, en polystyrène, en carton ondulé, aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .4 Trier les déchets d'acier, de métal, de plastique aux fins de recyclage et les déposer dans les contenants désignés, conformément au plan de gestion des déchets.
 - .5 Acheminer les éléments métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal.

Partie 2 Produit

2.1 GÉNÉRALITÉS

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

2.2 ISOLANT ACOUSTIQUE - CONDUITS DE VENTILATION

- .1 Généralités :
 - .1 Fournir des échantillons de chaque type proposé.
 - .2 Fournir et installer à l'intérieur des conduits et des unités de ventilation, l'isolant acoustique demandé dans cet article.
 - .3 Le présent article ne s'applique pas aux endroits où il y a des plénums acoustiques.
 - .4 Normes à respecter :
 - .1 CAN/ULC-S102 et NFPA-90A/90B : indice de propagation de la flamme d'au plus 25, indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, combustibilité réduite.
 - .2 ASTM-C1071 : type 1 pour isolant flexible et type 2 pour panneaux rigides.
 - .3 ASTM-C518 : rendement thermique à une température de 24°C.
 - .4 ASTM-C423 : assemblage de type A pour coefficient d'absorption sonore optimum.
 - .5 ASTM-C916 : adhésifs et produits de scellement convenant à des températures allant jusqu'à 93°C.



- .6 NAIMA et NADCA : la surface exposée au débit d'air doit être conforme aux normes de la NAIMA (North American Insulation Manufacturer's Association) afin de pouvoir résister aux méthodes de nettoyage à sec recommandées par la NADCA (National Air Duct Cleaning Association).
- .2 Dimensions intérieures :
 - .1 Les dimensions des conduits et des unités de ventilation indiquées aux dessins sont les dimensions intérieures libres. Augmenter les dimensions des conduits et des unités avec un isolant acoustique afin d'en conserver la même section intérieure.
- .3 Matériaux :
 - .1 Isolant flexible :
 - .1 À utiliser sur les surfaces spécifiées (voir la partie 3 "Exécution").
 - .2 Matelas en fibre de verre de 13 à 50 mm d'épaisseur.
 - .3 Masse volumétrique d'au moins 24 kg/m³.
 - .4 Résistance thermique d'au moins :
 - .1 0.39 m².°C/W, pour un revêtement de 12 mm d'épaisseur.
 - .2 0.74 m².°C/W, pour un revêtement de 25 mm d'épaisseur.
 - .3 1.41 m².°C/W, pour un revêtement de 50 mm d'épaisseur.
 - .5 Sur la face enduite renforcée. Vitesse d'écoulement de l'air d'au plus 30.5 m/sec.
 - .6 Coefficient de réduction du bruit de 0.70 à 25 mm d'épaisseur.
 - .7 Semblable au type Linacoustic RC de Manville.
 - .2 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.



2.3 PROTECTION DE L'ISOLANT CONTRE L'ÉROSION

- .1 Toile protectrice à installer aux endroits spécifiés (voir la partie 3 "Exécution").
 - .1 Toile à tissage uni, chaîne de 12.6 brins/cm et trame de 10.6 brins/cm, de 0.125 mm d'épaisseur et pesant 98 gr/m².
- .2 Adhésif et toile :
 - .1 L'adhésif et la toile doivent être approuvés UL ou ULC, avoir subi des essais selon la méthode ASTM-E-84-81A et répondre aux indices maxima suivants :
 - .1 Propagation de la flamme : 25
 - .2 Apport de combustible : 50
 - .3 Émission de fumée : 50

2.4 PORTES D'ACCÈS

- .1 Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.
- .2 Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), du même matériel que celui utilisé pour la fabrication des conduits, mais d'une épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.
- .3 Garnitures d'étanchéité : en néoprène.
- .4 Pièces de quincaillerie :
 - .1 Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux (2) loquets pour châssis.
 - .2 Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre (4) loquets pour châssis.
 - .3 Portes mesurant entre 451 mm et 1000 mm de côté : une (1) charnière à piano et au moins deux (2) loquets pour châssis.
 - .4 Portes mesurant plus de 1000 mm de côté : une (1) charnière à piano et deux (2) manettes manœuvrables de l'intérieur et de l'extérieur.
 - .5 Dispositifs de maintien en position ouverte.

2.5 LISTE DES FABRICANTS

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.



- .2 Liste des fabricants, section 23 33 00 :
 - .1 Isolant acoustique – Conduits de ventilation :
 - .1 Certaineed
 - .2 Isolation Manson Inc.
 - .3 Knauf Fiber Glass
 - .4 Manville
 - .5 Ottawa Fiber
 - .6 Owens Corning
 - .2 Protection contre l'érosion de l'isolant :
 - .1 Bay Mills
 - .2 BGF Industries Inc. (tissu en fibre de verre)
 - .3 Adhésif pour isolant :
 - .1 Duro-Dyne
 - .2 Hardcast Carlisle

Partie 3 Exécution

3.1 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 L'Entrepreneur a la responsabilité de réparer l'isolant acoustique là où il aurait été endommagé par le nettoyage et aux endroits où des portes d'accès sont ajoutées dans les conduits de ventilation munis d'isolant acoustique.

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

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



PARTIE 3 EXÉCUTION

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



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 PAIEMENT – SERVICES D'UN LABORATOIRE D'ESSAI

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

1.3 RÉFÉRENCES

- .1 Définitions :
 - .1 Installation de CVCA : ensemble d'appareils et de composantes associés à un réseau de conduits d'air reliant les prises d'air extérieur aux éléments terminaux de distribution d'air les plus éloignés, et notamment constitué de ce qui suit :
 - .1 Conduits d'air rigides d'alimentation et de retour.
 - .2 Conduits d'air flexibles.
 - .3 Boîtes de mélange.
 - .4 Plénums de retour d'air, y compris les chambres de répartition d'air au plafond.
 - .5 Serpentins de chauffage et de refroidissement.
 - .6 Bacs de récupération des condensats, séparateurs de gouttelettes et humidificateurs.
 - .7 Ventilateurs, y compris leurs aubes et leurs boîtiers.
 - .8 Filtres, y compris leurs boîtiers et leurs cadres.
 - .9 Revêtements intérieurs acoustiques des conduits d'air.
 - .10 Diffuseurs, grilles à registre et éléments terminaux.
 - .11 Registres et dispositifs de commandes/régulation.
 - .2 Références :
 - .1 National Air Duct Cleaners Association (NADCA) :
 - .1 ACR Standard, 2006 Edition : Assessment, Cleaning and Restoration of HVAC Systems.
 - .2 North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA) :
 - .1 NAIMA 2005 – Cleaning Fibrous Glass Insulated Duct Systems – Recommended Practices.
 - .3 United States Environmental Protection Agency (US EPA) :
 - .1 US EPA 1999, 40 CFR, parties 152 et 156.
 - .4 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA-Z204-94 1999, ligne directrice pour la gestion de la qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments à usage de bureau.



1.4 INSPECTIONS PRÉALABLES À LA RÉALISATION DES TRAVAUX

- .1 L'Entrepreneur devra procéder à une inspection de chacun des systèmes avant d'effectuer le nettoyage.
- .2 Pour chacun des systèmes, soumettre le rapport d'inspection préalablement à la réalisation des travaux à des fins d'analyse par le Propriétaire et l'Ingénieur.
- .3 Joindre le plan de contrôle vidéo et de nettoyage élaboré à la suite de l'inspection.
 - .1 Procéder à un examen visuel des systèmes à nettoyer pour pouvoir établir le genre de travail, les outils et les équipements requis de façon à exécuter de manière satisfaisante le nettoyage des systèmes.
 - .2 Vérifier l'exactitude des plans et devis.
 - .3 Vérifier les débits aux fins d'équilibrage.
 - .4 S'assurer que le plan d'inspection indique bien les points d'introduction de la caméra.
 - .5 Joindre les photos de chacun des points d'insertion permettant l'analyse de l'accumulation de saleté dans les conduits de ventilation.
- .4 Prévoir le nombre de points d'introduction de la caméra suivants, dépendamment du type de système de ventilation inspecté :
 - .1 Unité de ventilation : deux (2) points de vérification au système.
 - .2 Conduit de retour basse pression : minimum deux (2) points de vérification.
 - .3 Conduit d'alimentation froid : minimum deux (2) points de vérification.
 - .4 Conduit d'alimentation chaud : minimum deux (2) points de vérification.
 - .5 Conduit d'évacuation: minimum deux (2) points de vérification.
- .5 L'examen des systèmes ne devra pas perturber les opérations normales des lieux ni avoir d'impact sur l'environnement.

1.5 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION POUR LE NETTOYAGE

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Soumettre le plan de contrôle vidéo et de nettoyage élaboré à la suite de l'inspection.
 - .1 S'assurer que le plan indique bien la séquence des opérations, les points d'introduction de la caméra et de l'appareil de nettoyage, de même que le calendrier des travaux.
- .3 Fiches techniques :
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises, ainsi que la documentation du fabricant, concernant les agents antimicrobiens qui seront utilisés dans le cadre des travaux. Les fiches techniques doivent indiquer les caractéristiques des produits, les critères de performance et les limites.



- .2 Soumettre, dans le cas des agents et enduits antimicrobiens, les fiches signalétiques (FS) requises aux termes du SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail).
- .4 Laboratoire d'essai : fournir le nom et l'adresse du laboratoire d'essai dont les services ont été retenus dans le cadre des présents travaux.
 - .1 Soumettre le rapport d'analyse des particules prélevées, lequel doit comprendre les données ci-après :
 - .1 Endroit où les particules ont été prélevées.
 - .2 Types de particules.
 - .3 Dimensions des particules.
 - .4 Pourcentage de concentration de chaque type de particules dans chaque échantillon.
 - .5 Enregistrement EPA : fournir un document certifiant que l'agent antimicrobien qu'on se propose d'utiliser est enregistré EPA.
 - .6 L'Entrepreneur devra fournir une inspection détaillée des systèmes aux fins d'approbation avant d'effectuer le nettoyage.

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

- .1 Remettre les documents et les éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.
- .2 Rapport d'inspection post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du rapport final d'inspection, lequel doit comprendre les données sur les particules prélevées, des observations et des recommandations, ainsi que les autres renseignements et éléments indiqués ci-après :
 - .1 Nom et adresse de l'installation.
 - .2 Nom et adresse de l'Entrepreneur chargé des travaux de nettoyage.
 - .3 Description des différents systèmes de CVCA, avec dessins et croquis indiquant les systèmes nettoyés.
 - .4 Schéma de repérage des différentes parties des systèmes qui ont été inspectées, avec notes décrivant les méthodes d'inspection utilisées ou les analyses effectuées.
 - .5 Repérage des points d'échantillonnage avec indication du type d'analyse effectuée dans le cas de chaque échantillon.
 - .6 Identification de chaque échantillon prélevé.
 - .7 Commentaires et photographies de chaque point d'échantillonnage et de toute autre caractéristique des systèmes observés.
 - .8 Identification des systèmes soumis à des analyses, observations, indication des mesures mises en place et recommandations quant aux activités d'entretien à effectuer dans l'avenir.



- .9 Le sceau et la signature du chimiste responsable de la préparation du rapport provenant d'un laboratoire d'essais indépendant de l'entreprise réalisant les travaux de nettoyage.
- .3 Contrôle vidéo post-nettoyage : soumettre deux (2) exemplaires du contrôle vidéo sur clé USB, lequel doit comprendre les données suivantes :
 - .1 Parties du réseau soumises à une analyse de particules et à une évaluation de la croissance microbienne.
 - .2 Parties présentant un intérêt particulier et leur emplacement.
 - .3 Caractéristiques internes particulières.
 - .4 Problèmes, tels que les éléments ou les dispositifs de commandes/régulation endommagés.
 - .5 Systèmes soumis à des analyses, des observations, des mesures de mises en oeuvre et des recommandations indiquées verbalement ou par écrit.
- .4 Soumettre un document prouvant que les déchets dangereux ou toxiques extraits du réseau ont été acheminés vers une installation recevant des déchets contaminés.

1.7 NORMES ET RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

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

1.8 QUALIFICATIONS DE L'ENTREPRENEUR

- .1 L'Entrepreneur devra être membre accrédité de la National Air Duct Cleaners Association (NADCA).



- .2 L'entreprise devra être constituée depuis dix (10) ans, démontrer qu'elle possède dix années d'expérience dans le nettoyage des systèmes de ventilation et en faire la preuve lors de la remise de sa soumission.
- .3 L'Entrepreneur aura à son emploi, une main-d'œuvre qualifiée, possédant deux années d'expérience dans le nettoyage des systèmes de ventilation et dans l'exécution des travaux connexes à la réalisation du projet.

1.9 EXAMEN DES LIEUX

- .1 Se référer aux instructions aux soumissionnaires pour connaître la date et l'heure de la visite des lieux, ainsi qu'aux prescriptions générales.
- .2 L'Entrepreneur sera responsable d'identifier les zones de travaux en hauteur durant la visite des lieux. Aucuns frais supplémentaires ne seront acceptés durant les travaux suivant l'attribution du contrat.

1.10 HORAIRE DES TRAVAUX

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

1.11 SÉCURITÉ

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



1.12 PROTECTION DU MOBILIER

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

1.13 MÉTHODOLOGIE ET ÉQUIPEMENTS

- .1 L'Entrepreneur devra fournir la liste des principaux équipements qu'il utilisera pour exécuter les travaux de nettoyage (photos, description, spécification). L'Entrepreneur devra faire la preuve qu'il possède les équipements requis. Le Propriétaire en coordination avec l'Entrepreneur devra prévoir un espace de rangement pour entreposer les équipements et le matériel servant au nettoyage.
- .2 L'Entrepreneur devra fournir la procédure qu'il entend utiliser pour chaque composante. Il est à noter que pour le nettoyage des gaines d'alimentation et de retour, seule la méthode "suction, pulsion avec brossage sera acceptée."
 - .1 Méthode mécanique.
 - .2 Méthode manuelle.
 - .3 Produits de nettoyage pour conduits devant être sans COV et biodégradables.
- .3 L'Entrepreneur est avisé que les gaines de ventilation principales sont équipées d'éléments de renforcement croisés à l'intérieur des conduits. Considérer que cette méthode de renforcement est applicable à tous les conduits de dimension supérieure à 600 mm. Ce dernier devra en prendre note pour choisir les méthodes de nettoyage utilisées.

1.14 LISTE DES ENTREPRISES ACCEPTÉES

- .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 100.
- .2 Entreprises acceptées :
 - .1 BioVac System
 - .2 Désinfectair
 - .3 Environ/Air
 - .4 Groupe Danco
 - .5 Hydraulique R&O Services Inc.



Partie 2 Produit

2.1 ÉTENDUE DES TRAVAUX

- .1 Les travaux de nettoyage requis sont les suivants :
 - .1 Dans un premier temps, l'Entrepreneur devra procéder à une inspection de chacun des systèmes décrits plus bas afin de déterminer le niveau d'accumulation de saleté ou particules. Suite à cette inspection, le Propriétaire, en collaboration avec l'Ingénieur, décidera s'il est nécessaire de procéder au nettoyage des systèmes sur une base individuelle. Se référer à la section d'inspection pré nettoyage pour plus de détail.
 - .2 Fournir la main-d'œuvre, les matériaux, l'équipement et la surveillance nécessaires pour effectuer le nettoyage des conduits d'air et des composantes des systèmes de ventilation, comme spécifié ci-après.
 - .3 Liste des systèmes à nettoyer :
 - .1 Les systèmes mentionnés dans la liste ci-dessous devront être préalablement inspectés par l'Entrepreneur et la validation que les travaux de nettoyage doivent être réalisés sera confirmée par le Propriétaire et l'Ingénieur suite à la réception du rapport d'inspection.
 - .1 Système no 1 (double gaine) :
 - .1 001-alim-VA1
 - .2 001-alim-VA2
 - .3 001-retour-V21
 - .2 Système no 2 (double gaine) :
 - .1 002-alim-VA1
 - .2 002-alim-VA2
 - .3 002-retour-VR1
 - .3 Système no 3 (double gaine) :
 - .1 003-alim-VA1
 - .2 003-alim-VA2
 - .3 003-retour-VR1
 - .4 Système no 4 (double gaine) :
 - .1 004-alim-VA1
 - .2 004-alim-VA2
 - .3 004-retour-VR1
 - .5 Système no 5 (double gaine) :
 - .1 005-alim-VA1
 - .2 005-alim-VA2
 - .3 005-retour-VR1



- .6 Système no 6 (simple gaine) :
 - .1 006-alim-VA1
 - .2 006-retour VR1
- .7 Système no 7 (double gaine) :
 - .1 007-alim-VA1
 - .2 007-alim-VA2
 - .3 007-retour-VR1
- .8 Système no 8 (simple gaine) :
 - .1 008-alim-VA1
- .9 Système no 9 (simple gaine) :
 - .1 009-alim-VA1
 - .2 009-alim-VR1
- .10 Système no 11 (double gaine) :
 - .1 011-alim-VA1
 - .2 011-alim-VA2
 - .3 011-retour-VR1
- .11 Système no 12 (simple gaine):
 - .1 012-alim-VA1
 - .2 012-retour-VR1
- .12 Système no 13 (simple gaine) :
 - .1 013-alim-VA1
 - .2 013-retour-VR1
- .13 Système no 14 (simple gaine) :
 - .1 014-VA2
- .14 Système no 15 (double gaine) :
 - .1 015-alim-VA1
 - .2 015-alim-VA2
 - .3 015-retour-VR1
- .15 Système no 16 (double gaine) :
 - .1 016-alim-VA1
 - .2 016-alim-VA2
 - .3 016-retour-VR1
- .16 Système no 17 (simple gaine) :
 - .1 017-alim-VA1
 - .2 017-retour-VR1
- .17 Système no 18 (double gaine) :
 - .1 018-alim-VA1
 - .2 018-retour-VA2



- .18 Système no 19 (simple gaine) :
 - .1 019-alim-VA1
 - .2 019-retour-VR1
- .19 Système no 20 (double gaine) :
 - .1 020-alim-VA1
 - .2 020-alim-VA2
 - .3 020-retour-VR1
- .20 Système no 21 (simple gaine) :
 - .1 021-alim-VA1
 - .2 021-retour-VR1
- .21 Systèmes d'évacuation nos :
 - .1 002-VE2
 - .2 002-VE3
 - .3 003-VE1
 - .4 004-VE1
 - .5 004-VE2
 - .6 004-VE3
 - .7 004-VE4
 - .8 004-VE5
 - .9 006-VE1
 - .10 006-VE2
 - .11 006-VE3
 - .12 006-VE4
 - .13 006-VE5
 - .14 008-VE1
 - .15 008-VE2
 - .16 013-VE2
 - .17 013-VE3
 - .18 014-VE1
 - .19 014-VE2
 - .20 014-VE3
 - .21 014-VE4
 - .22 014-VE5
 - .23 014-VE6
 - .24 014-VE8
 - .25 017-VE1
 - .26 018-VE1
 - .27 021-VE1



- .4 Liste des composantes à nettoyer :
- .1 Nettoyer l'intérieur et l'extérieur des persiennes d'air neuf et d'air vicié.
 - .2 Nettoyer l'intérieur des conduits d'air neuf.
 - .3 Nettoyer les ventilateurs de retour et d'alimentation.
 - .4 Nettoyer l'intérieur du mélangeur d'air neuf et de retour, le caisson, les lames de volets et les tringleries.
 - .5 Nettoyer l'intérieur des supports à filtres et toutes les autres composantes mécaniques.
 - .6 Nettoyer les caissons des unités.
 - .7 Nettoyer le serpentin de climatisation et de chauffage, le bac de drainage et redresser les ailettes des serpentins.
 - .8 Nettoyer l'intérieur du caisson des ventilateurs d'alimentation, de retour et d'évacuation, et des gardes de protection.
 - .9 Nettoyer l'intérieur des gaines d'alimentation et de retour.
 - .10 Nettoyer toutes les lames des déflecteurs et des extracteurs de débit d'air et toutes les autres composantes à l'intérieur des conduits.
 - .11 Nettoyer l'intérieur des conduits de ventilation (alimentation, retour et évacuation) et leurs composantes mécaniques.
 - .12 Nettoyer l'intérieur des conduits verticaux.
 - .13 Nettoyer les volets de dérivation, les volets automatiques ou manuels et les volets coupe-feu à l'intérieur des gaines en indiquant leur position d'origine.
 - .14 Nettoyer les serpentins de chauffage électrique.
 - .15 Nettoyer toutes les composantes à l'intérieur des unités terminales.
 - .16 Nettoyer toutes les grilles de retour, les diffuseurs d'alimentation et leurs registres.
 - .17 Nettoyer les bacs de drainage.
 - .18 Nettoyer l'intérieur des cabinets périphériques.

2.2 PORTES D'ACCÈS

- .1 Utiliser les portes d'accès existantes pour procéder au nettoyage.
- .2 Lorsque d'autres accès sont requis, procéder comme suit :
 - .1 Sur les ouvertures de plus de 300 mm x 300 mm, une porte d'accès étanche avec verrous devra être installée selon l'accessibilité, tout en respectant la pression d'opération des systèmes. De plus, l'Entrepreneur devra fournir les dessins d'atelier pour les portes d'accès utilisées (produits acceptables : Nailor et Duct Mate).



- .2 Pour les plus petites ouvertures, des plaques d'acier galvanisé précoupées, de même jauge ou plus épaisses que le matériel existant, seront acceptées. La plaque devra dépasser d'au moins 25 mm le pourtour de l'ouverture. Donc, pour une ouverture de 250 mm x 250 mm, la plaque devra avoir une dimension de 300 mm x 300 mm. Un néoprène d'une épaisseur de 3.2 mm x 15 mm de largeur devra être installé sur le pourtour de la plaque afin de garantir l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis auto-foreuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm. Aucune ouverture ne sera pratiquée sur les conduits flexibles. Toute matière isolante intérieure ou extérieure doit être remise en place, telle que l'existante.
- .3 Pour les conduits à pression moyenne ou haute, les ouvertures seront refermées définitivement avec des plaques d'acier galvanisé précoupées de même jauge ou supérieures que le matériel existant. On utilisera un scellant permanent pour le conduit avec du ruban de coton pour assurer l'étanchéité. La plaque sera fixée à l'aide de vis auto-foreuses qui devront être installées à intervalle maximum de 100 mm.
- .4 Au cours des travaux, l'Entrepreneur notera sur les plans, au fur et à mesure, toutes les ouvertures pratiquées et toute non-concordance du système par rapport au plan fourni et cette copie sera remise au Propriétaire à la fin des travaux.
- .5 Les ouvertures effectuées et la fermeture de celles-ci ne devront en aucun cas affecter ou restreindre le volume d'air à l'intérieur des conduits.

2.3 AGENTS ANTIMICROBIENS

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

2.4 FILTRES

- .1 Coordonner le remplacement des filtres avec le Propriétaire, en conjonction avec la finalisation du nettoyage de chaque unité. Les filtres seront fournis et installés par les représentants du Propriétaire.

2.5 MATÉRIELS DE NETTOYAGE DES CONDUITS D'AIR

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



- .2 Remplacer au besoin les brosses usées ou qui ne sont plus aussi efficaces.

2.6 SYSTÈME DE NETTOYAGE MULTIFONCTIONNEL ROBOTISÉ

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

2.7 DÉFICIENCES ET DOMMAGES EXISTANTS

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

Partie 3 Exécution

3.1 PROTECTION DES ÉLÉMENTS

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

3.2 PLAFONDS

- .1 Plafonds en tuiles acoustiques :
 - .1 Ouvrir et refermer les plafonds. Les nettoyer et les réparer s'ils ont été salis ou endommagés durant les travaux.



- .2 Plafonds en gypse ou plâtre :
 - .1 S'il est nécessaire de pratiquer des ouvertures dans ce type de plafond, aviser le Propriétaire et l'Ingénieur qui verront à faire exécuter les percements et les réparations.

3.3 ISOLANT EN FIBRE DE VERRE

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

3.4 ENLÈVEMENT DES MATÉRIAUX PRÉSENTANT DES SIGNES DE CONTAMINATION MICROBIOLOGIQUE

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

3.5 AGENTS ANTIMICROBIENS

- .1 Voir l'article "ISOLANT EN FIBRE DE VERRE".
- .2 L'utilisation d'agents antimicrobiens ne sera faite que s'il y a apparence raisonnable de croissance de moisissure ou si un niveau inacceptable de contamination est établi à la suite d'essais.
- .3 L'application d'agents antimicrobiens sera autorisée après l'enlèvement des dépôts de surface et des débris.



- .4 L'application sera exécutée selon les instructions écrites du fabricant. L'agent antimicrobien devra être vaporisé directement sur la surface à recouvrir et non "atomisé" dans le réseau.

3.6 CONTRÔLE DE QUALITÉ

- .1 Qualité :
 - .1 Le programme de contrôle de qualité des travaux doit satisfaire les normes de NADCA (National Air Duct Cleaner Association).
 - .2 Normes pour les poussières :
 - .1 La conduite de ventilation est considérée propre si elle apparaît comme telle lorsqu'examinée à l'œil nu sous une lumière puissante (100 W et plus) et si elle rencontre la norme de poussières de NADCA-ACR, de 0.75 mg/100 cm².
 - .3 Les prélèvements de poussières doivent être réalisés par l'Entrepreneur, selon les emplacements prédéterminés par l'Ingénieur.
- .2 Inspection :
 - .1 Fournir un équipement de visualisation télécommandé (robot), ainsi que le personnel qualifié pour opérer l'équipement, permettant à l'Ingénieur de procéder en tout temps à l'inspection de l'intérieur des conduits.
 - .2 S'il s'avère qu'une partie des conduits vérifiés ne rencontre pas les normes et les exigences décrites ci-dessus (tests visuels et de poussières), reprendre le nettoyage de cette partie. La reprise des travaux et les frais d'inspection et de tests seront aux frais de l'Entrepreneur, sans frais pour le Propriétaire.
- .3 Rapport vidéo :
 - .1 Rapport vidéo complet en deux (2) exemplaires sur CD ou DVD, montrant chacune des composantes après le nettoyage, pour vérification par l'Ingénieur.
 - .2 Le rapport vidéo doit inclure l'identification des composantes et des systèmes.
- .4 Rapport écrit :
 - .1 Un rapport écrit en deux (2) exemplaires doit être présenté pour vérification par l'Ingénieur et inclure les renseignements suivants :
 - .1 Nom et adresse de l'Entrepreneur.
 - .2 Nom du projet, numéro du projet (numéro de lot, s'il y a lieu).
 - .3 Identification de l'installation nettoyée, ainsi que les dates de nettoyage.
 - .4 Description des systèmes de ventilation accompagnée de dessins ou de schémas montrant tous les points des systèmes ayant été nettoyés.
 - .5 Commentaires accompagnés de photos montrant le lieu exact de prélèvement de chaque échantillon de poussières.
 - .6 Méthodologie de nettoyage et de prélèvement d'échantillons de poussières.



- .7 Laboratoire où les échantillons ont été analysés et type d'analyse pour chacun.
- .8 Résultats du laboratoire.
- .2 S'il y a lieu, inclure des recommandations suite au nettoyage.
- .3 Des références aux systèmes de ventilation et aux étages doivent toujours accompagner les résultats, les commentaires et les recommandations, s'il y a lieu.
- .4 Chaque rapport doit comprendre une page titre et un index, être placé dans un cahier à anneaux et être accompagné du rapport vidéo. Des plans de ventilation annotés peuvent accompagner les rapports.
- .5 Les travaux seront considérés comme complétés lorsque les rapports auront été acceptés par l'Ingénieur.

3.7 ANALYSES EN LABORATOIRE

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

FIN DE LA SECTION



TABLE DES MATIÈRES

PARTIE 1 GÉNÉRAL

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SANS OBJET



Partie 1 Général

1.1 EXIGENCES CONNEXES

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE POUR APPROBATION/INFORMATION

- .1 Rapport d'inspections préalables à la réalisation des travaux selon la section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installation CVCA.

- .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 Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :

- .1 Les dessins des appareils utilisés pour le nettoyage.
- .2 Portes d'accès, calorifugeage, etc.
- .3 Un certificat de conformité aux codes pertinents.

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

- .1 Soumettre les documents/éléments requis, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales de mécanique et d'électricité.

- .1 Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :

- .1 Les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .2 Le rapport d'inspection post-nettoyage, selon les prescriptions de la section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installation de CVCA.

- .2 Dessins "tel que construit" :

- .1 Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins "tel que construit".
- .2 Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : "DESSIN "TEL QUE CONSTRUIT" : LE PRÉSENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTÈMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS" (signature de l'Entrepreneur) (date).



- .3 Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
- .4 Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
- .5 Soumettre les copies reproductibles des dessins "tel que construit" avec le manuel d'E et È.

1.4 CONDITIONS SPÉCIFIQUES – VENTILATION

- .1 Les exigences particulières des travaux de mécanique et d'électricité, Division 20, s'appliquent cette section.
- .2 Les sections suivantes font partie de l'étendue des travaux en ventilation et se complètent mutuellement pour former un tout.
 - .1 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installations de CVCA.
 - .2 23 05 00 – CVCA - Exigences générales concernant les résultats des travaux.
 - .3 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
 - .4 23 07 13 – Calorifuges pour conduits d'air.
 - .5 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – Basse pression, jusqu'à 500 Pa.
 - .6 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.
- .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 Les travaux d'inspection et de nettoyage des conduits de ventilation selon les prescriptions de la section 23 01 31 – Nettoyage des conduits d'air d'installation de CVCA.
 - .2 Toutes les portes d'accès requises pour procéder à l'inspection et au nettoyage.
 - .3 Les travaux de réparation au calorifugeage requis suivant les travaux d'inspection et de nettoyage.
 - .4 Toutes les épreuves.
 - .5 Tous les travaux d'équilibrage et d'ajustement des quantités d'air.
- .4 Documents à fournir :
 - .1 Fournir les documents suivants :
 - .1 Les certificats d'approbation des autorités concernées.
 - .2 Les dessins d'atelier et d'appareils installés.
 - .3 Les rapports d'inspection avant et après nettoyage.



- .4 Un rapport complet des résultats demandés dans l'article "RAPPORT D'ÉQUILIBRAGE DES SYSTÈMES AÉRAULIQUES" de la section 23 05 93 – Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- .5 Soumissions – Prix à fournir :
 - .1 Fournir avec la soumission, un prix forfaitaire global couvrant tous les travaux de la Division 23.

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

PARTIE 2 PRODUIT

- 2.1 SANS OBJET

PARTIE 3 EXÉCUTION

- 3.1 SYSTÈMES AÉRAULIQUES



Partie 1 Général

1.1 QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

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



1.2 OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

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

1.3 COORDINATION

- .1 Prévoir du temps, à l'intérieur de l'échéancier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.
- .2 Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.4 DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

- .1 Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.
- .2 N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :
 - .1 La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées.
 - .2 La pose des produits d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée.
 - .3 Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés.
 - .4 Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement.
 - .5 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commandes/régulation connexes pouvant influencer le résultat des opérations d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après :
 - .1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place.
 - .2 Réseaux aérauliques :
 - .1 Filtres en place et propres.



- .2 Conduits d'air propres.
- .3 Conduits, gaines et plenums étanches à l'air dans les limites prescrites.
- .4 Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- .5 Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
- .6 Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- .7 Portes et trappes de visite installées et fermées.
- .8 Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

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 Ajuster les ventilateurs pour obtenir les débits d'air spécifiés.
 - .2 Ajuster les quantités d'air aux équipements terminaux.
 - .2 Pour chacun des systèmes, établir, mesurer et ajuster les débits d'air requis pour rencontrer les quantités spécifiées.
 - .3 Enregistrer et présenter les résultats sous forme de rapport.
 - .4 Avant de procéder aux ajustements, faire approuver le choix de la firme spécialisée qui doit être retenue pour effectuer le travail. Cette firme doit être membre certifiée du National Environmental Balancing Bureau Canada (NEBB Canada) ou Associated Air Balancing Council (AABC).
 - .5 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.



- .6 Effectuer les épreuves selon les méthodes recommandées par l'Associated Air Balance Council et SMACNA (HVAC Air Duct Leakage Test Manual, second edition, 2012).
 - .7 Fermer hermétiquement chaque section subissant l'épreuve et obturer temporairement toutes les ouvertures. Exécuter les épreuves, section par section, sur chaque système, selon la commodité des lieux et la marche à suivre établie.
- .2 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 : $10\% \pm$
 - .2 Dans les conduits principaux : $5\% \pm$
 - .2 Pression différentielle :
 - .1 Zones à pression positive :
 - .1 Alimentation : 0 à +10%
 - .2 Évacuation et retour : 0 à -10%
 - .2 Zones à pression négative :
 - .1 Alimentation : 0 à -10%
 - .2 Évacuation et retour : 0 à +10%
- .3 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 Utiliser les volets des embranchements principaux pour les ajustements importants et les volets des équipements terminaux pour les ajustements précis.
 - .3 Ces ajustements peuvent nécessiter plusieurs passes.
 - .4 Note : le total des débits d'air ajustés aux équipements terminaux comparé aux lectures obtenues dans les conduits peut être une indication des fuites.
 - .5 Lorsque le débit d'air de design est établi au système, aux embranchements et aux sorties, effectuer les lectures suivantes :
 - .1 Ampérage du moteur.
 - .2 Pression différentielle aux ventilateurs (sortie moins entrée).
 - .3 Pression différentielle à chacune des composantes secondaires du système (amont moins aval).
 - .4 Pression différentielle à chacune des composantes primaires du système (prise d'air, évacuation d'air, filtres, serpentins, volets de mélange, etc.).



- .4 Systèmes à double conduit :
 - .1 Généralités :
 - .1 La majorité des systèmes à double conduit à débit d'air constant sont conçus pour alimenter une partie du débit total d'air par le conduit froid et une partie moins importante par le conduit chaud.
 - .2 Procédure d'ajustement :
 - .1 Vérifier en mesurant la température à la sortie des unités terminales que les mécanismes cotés chaud et froid des unités terminales d'alimentation d'air sont étanches.
 - .2 S'assurer que la pression statique en bout de ligne est suffisante pour le bon fonctionnement des unités terminales d'alimentation d'air et compte tenu de la distribution d'air en aval de ces dernières.
 - .3 Ajuster l'unité terminale d'alimentation d'air pour le débit d'air demandé, ajuster chaque diffuseur pour la quantité d'air requise.
 - .4 Faire les mesures pour la pleine demande de chauffage, ainsi que de refroidissement.
 - .5 Effectuer les ajustements selon la méthode générale.
- .5 Systèmes à débit d'air variable :
 - .1 Généralités :
 - .1 Il existe deux types principaux de systèmes à débit d'air variable :
 - .1 Les systèmes qui dépendent de la pression ("pression dépendant").
 - .2 Les systèmes qui sont indépendants de la pression ("pression indépendant").
 - .2 Systèmes qui dépendent de la pression :
 - .1 Ce type de systèmes est composé d'unités terminales d'alimentation d'air modulées par le signal d'un thermostat.
 - .2 Le débit d'air alimenté varie pour maintenir la température dans la pièce, la température de l'air alimenté demeure constante. Le débit d'air dans le système et la pression varient continuellement en fonction de la demande.
 - .3 Systèmes indépendants de la pression :
 - .1 Ils se composent d'unités terminales d'alimentation d'air qui utilisent le signal d'un thermostat pour moduler l'ouverture et la fermeture du mécanisme de contrôle de débit et d'un contrôleur de vitesse d'air qui agit comme esclave ("submaster") pour limiter la quantité d'air alimenté aux minimum et maximum fixés.
 - .2 La quantité d'air alimentée dans la pièce varie pour maintenir la température, la température de l'air alimenté demeure constante pour la même position du dispositif de contrôle du débit.



- .4 La différence principale entre les deux types de systèmes est que pour la même position du dispositif de contrôle de débit, le système qui dépend de la pression alimente une quantité différente d'air dans la pièce en fonction de la variation de la pression en amont de l'unité terminale d'alimentation d'air. Dans le cas de système dépendant de la pression, si les thermostats ne sont pas bien calibrés, certaines zones peuvent surrefroidir ou surchauffer. Lorsque des zones sont surrefroidies et reçoivent plus d'air que requis, diminuant ainsi la quantité d'air disponible pour alimenter les zones surchauffées, tandis que le système indépendant de la pression n'est pas affecté par la mauvaise calibration des thermostats puisque la sonde de vitesse d'air limite la quantité d'air alimenté dans la pièce.
- .2 Procédure d'ajustement :
 - .1 Vérifier les débits maximums d'air devant être assurés par les ventilateurs d'alimentation et de retour. La diversité implique que le débit d'air du ventilateur sera inférieur au total des débits d'air aux sorties.
 - .2 Obtenir les courbes des ventilateurs et les caractéristiques de cyclage ("surge").
 - .3 Obtenir les caractéristiques des mécanismes de contrôle de débit d'air aux ventilateurs : vannes radiales d'entrée, variateurs de vitesse, etc.
 - .4 Obtenir les pressions minimum et maximum de fonctionnement des unités terminales d'alimentation d'air.
 - .5 Établir la courbe théorique de fonctionnement du système.
 - .6 Positionner les unités terminales d'alimentation d'air selon la quantité maximum d'air du ventilateur.
 - .7 Ajuster les ventilateurs pour la vitesse demandée, plus 5%.
 - .8 Vérifier les unités terminales d'alimentation d'air les plus représentatives.
 - .1 Si la variation de pression statique est importante ou si le débit d'air aux unités terminales d'alimentation d'air est inférieur au minimum avec un débit maximum au système, vérifier toutes les unités terminales d'alimentation d'air.
 - .9 Prendre des mesures avec un tube de Pitot dans les embranchements principaux.
 - .10 Si la pression statique ou le débit est trop bas, augmenter la vitesse du ventilateur.
 - .1 Si le débit est satisfaisant, mais la pression statique trop élevée, diminuer la vitesse du ventilateur.
 - .2 Si la pression statique est élevée ou satisfaisante, mais le débit d'air trop faible, vérifier l'installation du ventilateur pour chercher un effet de système.
 - .3 Si aucun effet de système n'est présent, ajuster toutes les unités terminales d'alimentation d'air pour le débit d'air requis.



- .11 Répéter les activités 3.6.2.7 à 3.6.2.10 pour les ventilateurs de retour et d'évacuation lorsque le système est ajusté pour la quantité minimum d'air extérieur.
 - .12 Ajuster les débits d'air aux diffuseurs et vérifier le débit d'air de design lorsque l'unité terminale d'alimentation d'air est ouverte au maximum. Vérifier l'ajustement minimum.
 - .13 Positionner les éléments terminaux au minimum et ajuster les mécanismes de contrôle de débit d'air des ventilateurs pour obtenir le débit et la pression minimum.
 - .14 Collaborer étroitement avec la Division 25 pour l'ajustement des détecteurs de débit d'air, détecteurs de pression statique, régulateurs de débit d'air des unités terminales d'alimentation d'air, etc.
 - .15 S'assurer que le ventilateur de retour s'ajuste en fonction du ventilateur d'alimentation pour assurer la bonne quantité d'air extérieur et la pression statique au niveau du mélange sur toute la plage d'opération (minimum et maximum).
 - .16 Faire fonctionner le système à 100% d'air extérieur et vérifier les ventilateurs d'alimentation et de retour pour la puissance et la pression statique.
- .6 Rapport d'équilibrage aéraulique :
- .1 Pour chacun des systèmes ajustés, le rapport d'équilibrage doit contenir les renseignements qui suivent :
 - .1 Rapports datés :
 - .1 Sur la page couverture du rapport, ainsi que sur toutes les pages du rapport, indiquer clairement les dates des lectures et des réglages, et ce, à toutes les étapes soumises (préliminaires, corrections, révisions), incluant le rapport final.
 - .2 Caractéristiques de design :
 - .1 Débits d'air :
 - .1 Alimentation
 - .2 Retour
 - .3 Évacuation
 - .2 Pression statique des ventilateurs.
 - .3 Puissance du moteur (HP).
 - .4 Puissance au frein (BHP).
 - .5 Vitesse du ventilateur.
 - .6 Pourcentage minimum d'air extérieur.
 - .3 Caractéristiques de l'équipement installé :
 - .1 Nom du manufacturier (modèle et no de série).
 - .2 Dimension de l'unité.
 - .3 Arrangement.



- .4 Classe de construction.
- .5 Plaque signalétique du moteur :
 - .1 Puissance
 - .2 Tension
 - .3 Nombre de phases
 - .4 Fréquence
 - .5 FLA
 - .6 Vitesse de rotation
- .4 Essais aux éléments centraux :
 - .1 Vitesse du ventilateur.
 - .2 Lectures de puissance aux bornes de raccordement du moteur (tension et courant sur chacune des phases).
 - .3 Différence de pression à travers chaque composante du système (serpentins, filtres, etc.).
 - .4 Pressions à l'aspiration et au refoulement du ventilateur.
 - .5 Débit d'air mesuré.
 - .6 Courbe du ventilateur indiquant le point de fonctionnement, selon les mesures effectuées.
 - .7 Pressions mesurées aux sondes de pression fournies et installées par la Division 25.
- .5 Essais aux éléments terminaux :
 - .1 Identification de l'élément terminal par numéro de pièce et localisation.
 - .2 Type d'élément terminal :
 - .1 Nom du manufacturier
 - .2 Modèle
 - .3 Dimension
 - .4 Facteur de sortie
 - .3 Débit d'air au design et vitesse de sortie requise pour l'obtenir.
 - .4 Essai de vitesse d'air et quantité d'air résultante.
 - .5 Ajustement du modèle de diffusion de la sortie d'air.
- .6 Renseignements supplémentaires :
 - .1 Ventilateurs :
 - .1 Dimensions et nombre de courroies.
 - .2 Dimensions des poulies.
 - .3 Position de la poulie ajustable.
 - .4 Vitesse du moteur à pleine charge.
 - .5 Ajustement de protections de surcharge.



- .6 Type de filtres, perte de pression initiale à plein débit, perte de pression finale pour le remplacement des filtres.
- .7 Vitesses lues à la face des serpentins, lorsque possible.
- .8 Type de contrôles de débit d'air.
- .2 Réseaux de distribution d'air :
 - .1 Lecture de pression dans les embranchements.
 - .2 Lecture de pression dans les entreplafonds.
 - .3 Différence entre la pression dans le bâtiment et la pression extérieure lorsque le système fonctionne avec le minimum d'air neuf et le maximum d'air neuf.
 - .4 Une liste des essais au tube de Pitot avec leurs résultats.
 - .5 Une liste des quantités d'air mesurées à chaque grille et diffuseur. Y indiquer les quantités d'air requises.
- .7 Entreprises acceptées :
 - .1 Se conformer à l'article "PRODUITS UTILISÉS POUR LES SOUMISSIONS ET LES ÉQUIVALENCES" de la section 01 00 10.
 - .2 Entreprises acceptées :
 - .1 Région de Montréal :
 - .1 Caltech
 - .2 Hydraulique
 - .3 Service de Mise au Point Leblanc Inc.
 - .2 Région d'Ottawa/Gatineau :
 - .1 Calibration Brassard
 - .2 Kanata Air Balancing
 - .3 Maxima

FIN DE LA SECTION

