

PARTIE 1 GÉNÉRALITÉS

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute (ANSI)/Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI)
 - .1 ANSI/ARI 210/240-03, Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.
 - .2 ARI 270-95, Sound Rating of Outdoor Unitary Equipment.
- .2 ANSI/UL 1995 B-1998, Standard for Heating and Cooling Equipment.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CSA B52-F99, Code sur la réfrigération mécanique.
 - .2 CSA C22.1 HB-02, Canadian Electrical Code Handbook.
- .4 Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 National Fire Protection Association
 - .1 NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Fiches techniques
 - .1 Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les groupes de conditionnement d'air en toiture. Inclure les caractéristiques du produit, les critères de performance et les limitations.
- .2 Dessins d'atelier
 - .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent indiquer l'agencement et les dimensions de l'ouvrage, ainsi que les renseignements ci-après.
 - .1 Les appareils, la tuyauterie et les raccords, y compris la robinetterie, les filtres, les dispositifs de commande/régulation, les régulateurs thermostatiques, les pièces de quincaillerie nécessaires et les appareils auxiliaires recommandés, entièrement montés et munis de tous les câbles et tuyaux nécessaires au raccordement définitif au réseau du bâtiment, les dimensions des différents éléments ainsi que les dérivations recommandées.
 - .2 L'emplacement définitif de la tuyauterie, des appareils de robinetterie et des raccords expédiés séparément, une fois que ceux-ci seront montés sur place.
 - .3 L'emplacement définitif des dispositifs de commande/régulation expédiés séparément, une fois que ceux-ci seront montés sur place.
 - .4 Les dimensions, les détails de construction (intérieur/extérieur), le mode d'installation recommandé, y compris les supports en acier de construction proposés, les détails des socles de montage, le diamètre et l'emplacement des

- trous des boulons de montage, et la répartition des charges, y compris les charges ponctuelles.
- .5 Les schémas de câblage détaillés des systèmes de commande/régulation, indiquant le câblage et le matériel installés en usine sur les groupes de conditionnement d'air, ou nécessaires aux dispositifs de commande des appareils auxiliaires, éléments accessoires et régulateurs.
 - .6 Les courbes caractéristiques des pompes et des ventilateurs.
 - .7 Les détails des dispositifs antivibratoires.
 - .8 Une évaluation des niveaux sonores exprimés en dB à l'échelle A pour chaque bande d'octave.
- .3 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .4 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .5 Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
- .6 Soumettre des exemplaires des rapports des inspections effectuées sur place par le fabricant.
- .7 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques ci-après, lesquelles seront incorporées au manuel:
- .1 Brève description des appareils proposés, avec repères d'identification des divers éléments composants et détails concernant la fonction, le fonctionnement, la commande/régulation et la vérification de ces derniers.
 - .2 Nom du fabricant, nombre d'appareils, et type, année et puissance de ces derniers.

PARTIE 2 PRODUITS

- .1 Ventilation
 - .1 Unité de ventilation
 - .1 Généralités
 - .1 Les appareils doivent être construits comme décrit ci-après. Les ventilateurs et le serpentin devront pouvoir être remplacés sans avoir à défaire la structure de l'appareil. La construction doit être approuvée pour installation extérieure.
 - .2 Le fabricant doit fournir toutes les composantes de contrôle nécessaires au bon fonctionnement de l'unité, pour une opération autonome (stand-alone).
 - .3 L'entrepreneur doit coordonner avec l'entrepreneur général la livraison et la méthode pour l'installation des unités au toit. L'unité doit être fournie en un morceau, avec un simple point de raccordement électrique 575/3/60 v, préchargé de réfrigérant et testée en usine pour assurer un temps minimal d'installation.

- .4 Les unités devront être de qualité équivalente aux unités Innovent (distribué par Enviroair Industries).
- .2 Base
 - .1 La base doit être construite d'acier structural soudé incluant des œillets de levage. Les bases boulonnées sont inacceptables. L'acier doit être recouvert de 2 couches d'époxy et d'uréthane. Une base de toit de 460mm devra être fournie avec l'unité.
- .3 Bâti
 - .1 Le bâti doit être fait en murs d'acier de 50 mm, double paroi, isolés de polyuréthane de valeur thermique r-6.5 par pouce (total r_13).
 - .2 La paroi extérieure devra être en acier galvanisé de calibre 22 peint de couleur grise. Les parois et planchers intérieurs devront être en acier galvanisé.
- .4 Niveau de bruit
 - .1 Les niveaux sonores des ventilateurs ne doivent pas être supérieurs aux valeurs suivantes. Les valeurs par bande d'octave sont :

UC-O1 & UC-2 VENTILATEURS								
FRÉQUENCE	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
ALIMENTATION	77	71	82	78	80	77	76	67
RETOUR	67	80	69	73	66	66	64	56

- .5 Portes d'accès
 - .1 Les portes d'accès doivent être toutes du même côté, tel que montré aux plans.
 - .2 Les portes d'accès doivent être à double paroi avec isolation en uréthane. Les portes doivent être munies de pentures de type piano en acier inoxydable.
 - .3 L'appareil doit avoir des portes à chaque endroit demandant de l'entretien, dont : ventilateurs, filtres, serpentin, section des compresseurs, contrôles, etc.
 - .4 Des panneaux d'accès au lieu de portes sont inacceptables.
 - .5 Les poignées des sections ventilateur devront être verrouillables.
- .6 Moteur et ventilateur
 - .1 Tous les ventilateurs de type SWSI plenum à entraînement direct.
 - .2 Fournir les ventilateurs tel qu'indiqué dans les caractéristiques.

- .3 Le facteur de service minimum des moteurs doit être de 1.15. Ils doivent être tous à haute efficacité avec un bhp n'excédant pas 85 % du hp nominal du moteur spécifié.
- .4 Tous les entraînements doivent avoir un minimum de deux courroies avec un facteur de service de 1.2.
- .5 Tous les ensembles moteur-ventilateur doivent être montés sur une base avec ressorts d'un minimum de 25mm de déflexion avec anti-sismique.
- .6 Les moteurs doivent être à efficacité premium, TEFC, 575/3/60. Un variateur de fréquence devra être fourni par ventilateur.
- .7 Toutes les parties métalliques devront être recouvertes de peinture de type « hi-pro polyester coating ».
- .7 Volets en aluminium de type « airfoil»
 - .1 Les lames et les encadrements de type « airfoil » doivent être faits d'aluminium extrudé de calibre 12 minimum (2.057 mm). Les lames doivent être des mono-pièces de 152 mm de large.
 - .2 Le cadrage en aluminium extrudé doit être garni de rainures incrustées pour joints de vinyle. Les charpentes standards mesurent 50 mm x 100 mm x 15,9 mm côté tringlerie; 25 mm x 100 mm x 25 mm sur les trois autres faces.
 - .3 Les tiges des pivots en aluminium extrudé de forme hexagonale doivent mesurer 22 mm et s'enclencher au groupe de lames.
 - .4 Les roulements doivent être à scellement double avec un roulement sur tige intérieure en Celcon à l'intérieur d'un autre roulement externe en polycarbonate inséré dans le cadrage, pour empêcher ce dernier de pivoter.
 - .5 Le roulement doit être conçu de façon à éviter tout frottement de surfaces métal-sur-métal ou métal-sur-roulement. Les interconnexions doivent avoir leur propre roulement séparé, de type Celcon, pour éliminer tout frottement au niveau des joints.
 - .6 Les pièces de quincaillerie utilisées pour joindre les lames doivent être installées à même le cadrage, à l'extérieur de l'écoulement d'air. Toutes ces pièces doivent être en acier plaqué cadmium anticorrosif.
 - .7 Afin de minimiser les fuites d'air, les joints des volets doivent se chevaucher.
 - .8 Diverses installations de volets nécessitent un arbre intermédiaire. Ces pièces d'assemblage doivent être incluses.
 - .9 Les cadres et les lames des volets d'air neuf et d'évacuation doivent être isolés.
 - .10 Les actionneurs sont fournis et installés en usine, reliés au contrôleur DDC de l'unité.
 - .11 Produit acceptable : T.A. MORRISON série 9000, ou équivalent approuvé.
- .8 Économiseur
 - .1 Chaque unité doit être fournie avec un économiseur, pouvant faire varier la quantité d'air neuf selon la température extérieure et ainsi permettre le

- mode refroidissement gratuit. Des sondes doivent être montées en usine et le contrôleur ddc doit inclure cette séquence de fonctionnement.
- .2 Des capotins sur l'air neuf et l'air évacué, ainsi que des grillages aviaires doivent être fournis. Les volets doivent être fournis et respecter la section volets.
- .9 Filtres
- .1 Les préfiltres doivent avoir 50 mm d'épaisseur, filtres jetables MERV 8, tel que FARR 30/3.
- .10 Serpentin de chauffage
- .1 Un serpentin électrique de 70 kw de capacité « ouvert » homologué ul doit être fourni avec contrôle scr. Les fusibles et « cut-off » de haute température doivent être inclus ainsi que l'alimentation électrique au serpentin doit être fait au chantier.
- .11 Système DDC
- .1 Le fabricant doit fournir un système de contrôle digital programmable « stand-alone » pour le contrôle de la température d'alimentation d'air. Le fabricant doit fournir une séquence standard d'opération pour ce type d'unité. Le contrôleur sera programmé pour contrôler la température de retour, la température d'alimentation et la température d'évacuation.
- .12 Électricité
- .1 L'appareil doit être complètement construit et approuvé aux standards NEC, CSA et ETL.
- .2 Toutes les composantes majeures doivent porter le sceau UL. Tout le filage doit être dans des conduits de type « liquid tight ».
- .3 L'appareil doit être totalement testé en usine pour vérifier ses contrôles et ses circuits électriques.
- .4 L'unité doit être fournie avec lumière intérieure 120 volts.
- .5 Chaque équipements électriques sera raccorder séparément. Ventilateur d'alimentation, ventilateur de retour, serpentin électrique, lumières.
- .13 Caractéristiques
- .1 MODÈLE : OAH008GVAM
- .2 MARQUE : DAIKIN
- .3 PERTE DE PRESSION RETOUR : 1.0" SP EXT.
- .4 DÉBIT RETOUR : 5000 PCM / 1.5 HP
- .5 DÉBIT ALIMENTATION : 5000 PCM / 3 HP
- .6 PERTE DE PRESSION ALIMENTATION : 1.6" SP EXT.
- .7 FILTRE : MERV 8
- .8 RACCORD ÉLECTRIQUE : 575/3/60
- .14 Volets motorisés
- .1 Les volets motorisés sont à haute étanchéité. Ils doivent être de marque "TAMCO", SÉRIE 1000 (RECIRCULATION) OU SÉRIE 9000 (PRISE D'AIR ET ÉVACUATION). Les dimensions aux plans sont les dimensions

libres du volet (montage : brides). Lorsque les conduits sont en acier inoxydable, les volets doivent être de même matériel.

- .15 Ventilateur
 - .1 Pour description voir tableau au plan.
- .16 Séquence d'opération
 - .1 Arrêt
 - .1 Les ventilateurs sont inopérants,
 - .2 Les volets sont à leur position normale.
 - .3 Le serpentin électrique est inopérant
 - .2 Marche normale
 - .1 En marche normale les variateurs de fréquences des ventilateurs d'alimentation se positionnent à 30% (1500 cfms). Le variateur de fréquence du ventilateur d'évacuation se positionne à 36% (1800 cfms). L'évacuation sera toujours 300 cfms plus grande que l'alimentation à tous les régimes. Ceci pour éviter, si possible, une contamination de la salle des usagers.
 - .3 En marche
 - .1 Le système démarre selon l'heure d'occupation programmée au système de contrôle centralisé. Au départ du système, le ventilateur de retour démarre et 60 secondes plus tard le ventilateur d'alimentation démarre. Les volets de mélange se positionnent au minimum, 25% (1250 cfms).
 - .4 Mode été
 - .1 L'opération en mode «été» est déterminée lorsque la température extérieure est supérieure à 15°C. La sonde de température de la gaine (TTA) module les volets de mélange afin de maintenir son point de consigne (22°C, ajustable).
 - .5 Mode hiver
 - .1 L'opération en mode «hiver» est déterminée lorsque la température extérieure est inférieure ou égale à 14°C. La sonde de la gaine (TTA) module en séquence les volets de mélange et le scr du serpentin électrique afin de maintenir le point de consigne (17°C, ajustable).
 - .6 Mode urgence
 - .1 Sur signal d'ouverture de portes de garage d'entrée (LS), le volet de mélange se ferme et le système opère en mode 100% évacuation et air neuf selon les débits de 1550 cfms en air neuf et 1800 cfms en évacuation.
 - .2 Sur détection de gaz (NO2 ou CO), le débit d'air neuf et d'air évacué est augmenté graduellement jusqu'à 5000 cfms.
 - .3 Les ajustements de température selon le mode été sont maintenus.
 - .4 Les ajustements pour le mode hiver font en sorte que l'on module le serpentin de chauffage pour maintenir 17°C, les aérothermes à vapeur sont en addition au serpentin électrique. Lorsque le

serpentin est à 100% et ne peut maintenir son point de consigne, la température descend jusqu'à 7°C. On assure toujours 300 cfms additionnels en évacuation.

.5 Le mode urgence est maintenu 5 minutes (ajustable) après le retour à la normale des détecteurs.

.6 Les détecteurs de gaz ont deux points de consigne, le premier niveau active la ventilation en mode urgence et une alarme audible. Le deuxième niveau active une balise rouge visible sur la façade du panneau de contrôles.

.7 Sur signal d'ouverture et fermeture de porte de garage de sortie (LS), on module les variateurs de fréquence pour revenir aux débits en marche normale.

.7 Sécurité

.1 Une basse limite (bl) met le système en arrêt sur détection de 4°C.

.8 Alarmes

.1 Les alarmes suivantes seront programmées au système de contrôle centralisé :

.1 Basse température d'alimentation

.2 Faux départ des ventilateurs d'alimentation et de retour

.3 Basse limite de gel

.4 Détection de gaz

.17 Habillage

.1 Habillage : ayant subi un essai de résistance aux intempéries conformément aux exigences de l'AGA, et approuvé par cette dernière; présentant également un indice de bruit correspondant au nombre de dBA prévu dans la norme ARI 270, mesure prise à 20 m en champ libre.

.2 Bâti et supports : en acier, galvanisé après fabrication, de 2 mm d'épaisseur, avec ergots de levage à la partie inférieure.

.3 Enveloppe extérieure : à l'épreuve des intempéries, en acier galvanisé de 1.0 mm d'épaisseur, revêtue de peinture-émail cuite au four, avec solin d'étanchéité.

.4 Calorifuge : surfaces exposées à l'air extérieur recouvertes d'un calorifuge en fibres de verre, enduit de néoprène, de 50 mm d'épaisseur, ayant une masse volumique de 32 kg/m.

.2 Contrôle

.1 Description des travaux

.1 Fournir, installer, raccorder électriquement, ajuster, calibrer et mettre en opération un système complet de contrôle automatique numérique tel qu'il est spécifié ci-après et/ou sur les plans incluant tous les contrôles décrits dans les séquences. Le tout doit être raccordé au système DDC existant de Danone Johnson Controls de Servisys.

- .2 Fournir les dessins d'atelier incluant un schéma indiquant l'architecture du réseau existant et proposé, les schémas des systèmes, les listes de matériel, les séquences d'opération, les fiches techniques et la liste des schémas graphiques pour approbation.
- .3 Faire les graphiques et séquences requis dans le système de contrôle existant.
- .4 Effectuer les essais et le calibrage de tous les appareils de contrôle pour une opération à la satisfaction du propriétaire.
- .5 Fournir le support technique requis au bon fonctionnement durant la période de garantie (deux ans).
- .6 Coordonner la mise en marche des équipements avec le manufacturier des équipements et le sous-traitant en équilibrage.
- .7 Protection parasismique : voir clauses générales.

.2 Généralités

- .1 Les contrôleurs numériques doivent provenir d'un seul et même fabricant. C'est-à-dire Johnson control de « Servisys ».
- .2 Tous les contrôleurs devront être reliés en réseau Bacnet et communiquer d'égal à égal. Les contrôleurs d'application générale devront communiquer par liaison Ethernet et les contrôleurs d'application spécifique ou d'application terminale devront communiquer par liaison MS/TP.

.3 Description des équipements

- .1 Fabricant
 - .1 Le seul fabricant accepté sur ce projet est Johnson Control de Servisys afin de s'assurer de la compatibilité avec l'existant.
- .2 BL : thermostat électrique à bulbe -30 à 30 °C à réarmement automatique.
- .3 TTA,TTR : sonde de température de gaine -50 À 150 °C .
- .4 TTM : sonde de température moyenne 24 pi, -50 À 150 °C.
- .5 THR, THA : transmetteur d'humidité de gaine 0-100 % H., +/- 2 % H, 0-10 V.D.C.
- .6 HP : transmetteur d'humidité de pièce 0-100 % H, +/- 2 % H, 4-20 MA.
- .7 LC : transmetteur de courant 0-60A, 0-5 V C.C.; N° H722; 0-200A, CONTACT N.O. DE 1A À 30 V C.A./V C.C.
- .8 M-X : servomoteur électrique de Bélimo, VOIR TABLEAU DES SERVOMOTEURS.
- .9 VD : variateur de fréquence variable complet avec « by-pass », fusibles, sectionneurs, assemblés en usine dans un même boîtier NEMA 1, tel qu'E « ABB ».

.3 EXÉCUTION

.1 INSTALLATION

- .1 Toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du code canadien de l'électricité et du bureau des examinateurs électriciens et aux exigences de la

division 16 du devis. Sur le chantier, les normes de la CCQ doivent être respectées.

- .2 Le travail sera effectué par des électriciens possédant un permis émis par la province de Québec, étant adéquatement entraînés et expérimentés pour ce genre de travail et régulièrement employés par l'entrepreneur en contrôle.
 - .3 Le présent sous-traitant sera responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par lui et nécessaires au bon fonctionnement du système.
 - .4 Le câblage doit suivre les lignes du bâtiment.
 - .5 Toutes les composantes installées devront être approuvées CSA ou listées UL lorsque cela est applicable.
 - .6 Toutes les pièces d'équipement de contrôle devront être identifiées par des plaques d'identification de type lamicoïde portant l'identification apparaissant aux diagrammes de contrôle.
- .2 Câblage et conduits électriques
- .1 Le présent sous-traitant sera responsable des raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique comprenant les conduits, les boîtes à disjoncteurs et le filage pour l'alimentation primaire à 120 volts des contrôles ou des panneaux de contrôle.
 - .2 Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé.
 - .3 Les conducteurs seront clairement identifiés par un même code aux deux extrémités.
 - .4 Les conducteurs exposés doivent être protégés par des conduits métalliques à paroi mince « EMT » et les conducteurs dissimulés et accessibles seront en câble de type FT4.
- .3 Essai et mise en marche
- .1 Produire un rapport d'essai et de mise en marche qui sera remis avec les cahiers « tel que construit » indiquant que les conditions de gel, de feu ou autres protections, que toutes les alarmes, que tous les entrebarrages sont conformes et indiquent le bon fonctionnement des séquences d'opération.
- .4 Formation
- .1 Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour former les représentants du propriétaire sur l'opération, l'entretien et le calibrage des équipements de contrôle.
 - .2 La durée minimale de formation sera de deux heures par système.
 - .3 Un registre de formation devra être signé par le propriétaire et transmis à l'entrepreneur général.
- .5 Séquence de contrôle
- .1 Systèmes UC-1 (TYPE EN « H »
 - .1 ARRÊT
 - .1 Les ventilateurs sont inopérants;
 - .2 Les volets sont à leur position normale;
 - .3 Le serpentin électrique est inopérant;
 - .2 EN MARCHÉ

- .1 Le système démarre selon l'heure d'occupation programmée au système de contrôle centralisé. Au départ du système, le ventilateur de retour démarre et 60 secondes plus tard le ventilateur d'alimentation démarre. Les volets de mélange ouvrent au minimum (air frais minimum).
- .3 **MODE ÉTÉ**
 - .1 L'opération en mode « été » est déterminée lorsque la température extérieure est supérieure à 15 °C. La sonde de la gaine tta module en séquence les volets de mélange et les soupapes d'expansion ainsi que les contrôles internes du condenseur afin de maintenir son point de consigne 22°C, lorsque la sonde de pièce est en demande du refroidissement.
- .4 **MODE HIVER**
 - .1 L'opération en mode « hiver » est déterminée lorsque la température extérieure est inférieure à 9 °C. La sonde de la gaine tta module les volets de mélange afin de maintenir la température à son point de consigne (17 °C). Lorsque la sonde de pièce est en demande de refroidissement (voir mode été).
- .5 **SÉCURITÉ**
 - .1 Une basse limite bl arrête le système sur détection (4 °C).
- .6 **ALARMES**
 - .1 Les alarmes suivantes seront programmées au système de contrôle centralisé :
 - .1 Basse température alimentation
 - .2 Faux départ ventilateur d'alimentation et de retour
 - .3 Basse limite de gel
 - .4 Faux départ des compresseurs.
- .7 **Système ventilation compresseur**
 - .1 Les contrôles existants sont conservés à part les deux volets de prise d'air. Les contrôles seront remplacés par l'ouverture et fermeture des volets motorisés et le départ et l'arrêt des ventilateurs d'alimentation va-1 et va-2. Le signal doit être transmis au variateur de vitesse pour permettre la ventilation adéquat des compresseurs. Le signal de démarrage de séquence de contrôle est le même que les volets existants. Un délais temporisé doit être incorporé pour un démarrage du ventilateur par rapport à l'ouverture du volet.

2.2 **TABEAU INSTALLÉ À DISTANCE**

- .1 Pour chaque appareil, un tableau indicateur doit être installé à distance et comprendre :
 - .1 des voyants de signalisation servant à indiquer l'état du système et à signaler une panne du bloc chauffage et l'encrassement des filtres;
 - .2 des interrupteurs d'essai des voyants de signalisation;

- .3 un interrupteur principal « Tout-Rien » ainsi qu'un interrupteur « Tout-Rien » pour le bloc refroidissement;
- .4 un interrupteur de démarrage-arrêt manuel pour les ventilateurs;
- .2 Le tableau à distance doit comporter des indicateurs de température d'air neuf, d'air de soufflage pour chacun des caissons situés en amont de l'échangeur de chaleur.

PARTIE 3 EXÉCUTION

3.1 INSTRUCTIONS DU FABRICANT

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

3.2 INSTALLATION

- .1 Installer les appareils, selon les instructions du fabricant, sur des socles de montage conformes aux indications.
- .2 Le fabricant doit approuver l'installation et superviser la mise en marche initiale ainsi que la mise en service des appareils.

3.3 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 Contrôles assurés sur place par le fabricant.
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
 - .2 Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
 - .3 Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :
 - .1 une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
 - .2 une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.
- .2 Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement au Représentant ministériel.
- .3 Contrôle de la performance
- .4 Généralités

- .1 Vérifier si les éléments suivants, notamment les registres motorisés, les filtres, les batteries de chauffage et de refroidissement, les ventilateurs, les moteurs, les actionneurs, les humidificateurs, les capteurs et les interrupteurs, sont accessibles aux fins d'entretien.
- .5 Contrôle de la performance
 - .1 Groupes de conditionnement d'air en toiture
 - .1 Régler les registres de mélange de zone en position de refroidissement total; lorsque le facteur de diversité est pris en compte dans les calculs, régler le pourcentage correspondant de registres de zone en position de chauffage total.
 - .2 Régler les registres d'air neuf et de reprise d'air en position minimale d'admission d'air neuf.
 - .3 Régler les registres de face et de dérivation de manière que les premiers soient entièrement ouverts et les seconds, entièrement fermés.
 - .4 S'assurer que la roue du ventilateur de soufflage tourne dans le bon sens, en souplesse et sans vibration.
 - .5 Mesurer le débit du ventilateur de soufflage.
 - .6 Régler la vitesse de la roue, au besoin, et mesurer de nouveau le débit du ventilateur.
 - .7 Mesurer la perte de charge à la traversée de chaque élément composant de l'appareil.
 - .8 Régler les registres d'admission d'air neuf et de reprise d'air de manière à permettre l'admission du pourcentage calculé d'air neuf, puis mesurer de nouveau le débit du ventilateur.
 - .9 Réduire à moins de 5 % la différence entre le débit du ventilateur avec admission maximale d'air neuf et le débit avec admission minimale d'air neuf.
 - .10 Régler les registres de face et de dérivation en position de dérivation maximale, et mesurer de nouveau de débit du ventilateur.
 - .11 Réduire à moins de 5 % la différence entre le débit du ventilateur avec registres de face et de dérivation entièrement fermés en dérivation, et le débit avec registres de face et de dérivation entièrement ouverts en dérivation.
 - .12 Réduire à moins de 5 % la différence entre le débit du ventilateur à pleine charge frigorifique et le débit à pleine charge calorifique.
 - .13 Vérifier la course du registre d'admission d'air neuf et l'asservissement entre ce dernier et le registre de reprise d'air.
 - .14 Mesurer la température au bulbe sec et au bulbe humide de l'air soufflé, de l'air repris et de l'air extrait.
 - .15 Mesurer la température au bulbe humide de l'air à la sortie du condenseur refroidi à l'air.
 - .16 Mesurer les débits mini et maxi de l'air soufflé, de l'air repris, le l'air extrait et de l'air évacué.
 - .17 Simuler une charge frigorifique maximale et mesurer la température et la pression à l'aspiration et au refoulement.
 - .18 S'assurer au moyen d'un essai à la fumée qu'il n'y a pas d'infiltration d'air extrait ou d'air évacué par les prises d'air neuf ou les prises d'air du condenseur.

- .19 Simuler une charge calorifique maximale, puis effectuer ce qui suit.
 - .1 Vérifier l'augmentation de température à la traversée de l'échangeur.
 - .2 Effectuer une analyse des gaz de combustion; faire les réglages pour une efficacité maximale.
 - .3 Vérifier le débit d'air comburant à l'échangeur.
 - .4 Simuler une charge calorifique minimale et répéter les étapes précédentes.
- .20 Mesurer les niveaux de puissance acoustique émise au refoulement dans des conditions de demande de chaleur maximale et de demande de froid maximale avec tous les compresseurs en marche.
- .21 Vérifier les stratégies de commande de fonctionnement, y compris ce qui suit :
 - .1 fonctionnement normal et de sécurité limite haute de l'échangeur de chaleur;
 - .2 cycle de mise en température en tout début de journée;
 - .3 alarmes;
 - .4 chute de tension dans le câblage des thermostats;
 - .5 fonctionnement du tableau de commande à distance, y compris les lampes témoins, les modes de défaillance;
- .22 Régler les registres de mélange de zone en position de chauffage maximal et répéter les étapes décrites précédemment.
- .23 Mesurer le taux de fuite en aval des registres de mélange de zone en faisant des relevés de température; réduire le taux de fuite à moins de 5 %.
- .24 Mesurer le débit du ventilateur de reprise.
- .25 Régler la vitesse de la roue, au besoin, puis mesurer de nouveau le débit du ventilateur de reprise.
- .26 Vérifier la puissance de l'appareil de chauffage.
- .27 Se reporter aux autres sections pertinentes du devis pour ce qui est du contrôle de la performance des autres éléments.
- .2 Mise en route
- .3 Vérifier si les éléments suivants, notamment les registres motorisés, les filtres, les batteries de chauffage et de refroidissement, les ventilateurs, les moteurs, les actionneurs, les humidificateurs, les capteurs et les interrupteurs, sont accessibles aux fins d'entretien.
- .4 Vérifier si les bacs de dégivrage des batteries et des humidificateurs sont faciles d'accès, faciles à nettoyer et s'ils se vident bien.
- .6 Rapports de mise en service
 - .1 Selon les prescriptions de la section 01 91 31 - Mise en service.
 - .1 Formulaires : selon les prescriptions de la section 01 91 31 - Mise en service

FIN DE LA SECTION