

**GUIDE DES SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT RD-4XIN  
MODÈLE RENEWAIRE ERV – VENTILATEUR À RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE AIR-AIR POUR  
INSTALLATION À L'EXTÉRIEUR OU À L'INTÉRIEUR  
CATÉGORIE CSI MASTERFORMAT 23 72 00**

\*\*\*\*\*

Remarque à l'attention de l'utilisateur : ce document est protégé par le droit d'auteur et est la propriété exclusive de RenewAire, LLC. Toutefois, RenewAire autorise l'utilisateur à utiliser ce document ou des parties de celui-ci de manière limitée et non exclusive afin de préparer des spécifications écrites pour la catégorie CSI MasterFormat ci-dessus. Toutes les informations contenues dans ce document fournies par RenewAire, LLC sont de nature informative et sont fournies sans déclaration ni garantie d'aucune sorte à l'égard de l'utilisateur ou de toute autre partie, y compris, sans limitation, TOUTE GARANTIE IMPLICITE DE QUALITÉ MARCHANDE, D'ADÉQUATION À UN USAGE PARTICULIER OU DE NON-VIOLATION. Dans toute la mesure permise par la loi applicable, RenewAire décline toute responsabilité, et l'utilisateur assume toute responsabilité et tout risque, quant à l'utilisation ou aux résultats de l'utilisation du présent document ou des informations qu'il contient, qu'elles aient été modifiées ou non par l'utilisateur. Les utilisateurs doivent consulter [le site www.renewaire.com](http://www.renewaire.com) afin de vérifier que le présent document correspond à la version la plus récente.

Pour consulter les données relatives aux produits RenewAire, notamment la description de l'appareil, le catalogue et les manuels d'instructions, rendez-vous sur [www.renewaire.com/our-ervs/](http://www.renewaire.com/our-ervs/). Ce produit est disponible en plusieurs configurations différentes. L'appareil est généralement installé comme élément d'un système CVC de bâtiment.

Pour toute question concernant ce produit, veuillez contacter votre représentant RenewAire agréé local. Pour trouver votre représentant local, rendez-vous sur [www.renewaire.com/how-to-buy/find-a-dealer/](http://www.renewaire.com/how-to-buy/find-a-dealer/) et sélectionnez votre région.

\*\*\*\*\*

## **SECTION 23 72 00 - VENTILATEUR À RÉCUPÉRATION D'ÉNERGIE AIR-AIR**

### **PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS**

#### **1.1 RÉSUMÉ**

- Cette section comprend les ventilateurs à récupération d'énergie air-air destinés à être installés à l'intérieur.
- Dans le présent document, ces appareils peuvent être désignés par l'abréviation « ventilateur à récupération d'énergie » (VRE) par souci de concision.

#### **1.2**

Les dispositions générales et les plans du contrat, y compris les exigences générales de la division 01, de la division 23, des sections des spécifications de la division 23 et les exigences communes relatives aux travaux de CVC s'appliquent aux travaux spécifiés dans la présente section.

- Section 23 09 00 : Commandes et instrumentation

#### **1.3 DOCUMENTS À FOURNIR**

- Données sur les produits : Pour chaque type ou modèle de ventilateur à récupération d'énergie, inclure les éléments suivants :
  - Données de performance de l'unité pour l'air soufflé et l'air extrait, avec indication des conditions de fonctionnement du système.
  - Données de performance de la plaque enthalpique pour le fonctionnement en été et en hiver.
  - Caractéristiques du moteur et caractéristiques électriques de l'appareil.
  - Dessins cotés pour chaque type d'installation, avec vues isométriques et en plan, indiquant l'emplacement des conduits raccordés et les exigences en matière d'espace libre pour l'entretien.
  - Poids brut estimé de chaque unité installée.
  - Types, quantités et tailles des filtres
  - Manuel d'installation, d'utilisation et d'entretien (IOM) pour chaque modèle.
- Documents à fournir pour la certification LEED :
  - Fournir les données pour la condition préalable E01 : Documentation indiquant que les unités sont conformes à la norme ASHRAE 62.1-2010, section 5 - « Systèmes et équipements ».
- Plans d'atelier : pour les ventilateurs à récupération d'énergie air-air, inclure les plans, les élévations, les sections, les détails et les pièces jointes à d'autres travaux.
  - Détailler les assemblages des équipements et indiquer les dimensions, les poids, les charges, les dégagements requis, la méthode d'assemblage sur site

, les composants, ainsi que l'emplacement et la taille de chaque raccordement sur site.

- Schémas de câblage : pour le câblage d'alimentation, de signalisation et de commande.
- Données de fonctionnement et d'entretien pour les ventilateurs à récupération d'énergie air-air

## 1.4 ASSURANCE QUALITÉ

- Restrictions relatives à la source : Procurez-vous un ventilateur à récupération d'énergie air-air avec tous les composants ou accessoires connexes auprès d'un seul fabricant.
- Pour la fabrication, l'installation et les essais réels des travaux visés dans la présente section, faire appel uniquement à des travailleurs parfaitement formés et expérimentés qui connaissent parfaitement les éléments requis et les méthodes d'installation recommandées par le fabricant.
- Le noyau du VRE doit être garanti exempt de défauts de fabrication et conserver ses caractéristiques fonctionnelles, dans des conditions normales d'utilisation, pendant une période de dix (10) ans à compter de la date d'achat. Le reste de l'unité doit être garanti exempt de défauts de fabrication et conserver ses caractéristiques fonctionnelles, dans des conditions normales d'utilisation, pendant une période de deux (2) ans à compter de la date d'installation.
- Le fabricant doit être en mesure de fournir la preuve d'un essai indépendant du noyau par Underwriters Laboratory (UL), vérifiant un indice maximal de propagation des flammes (FSI) de 25 et un indice maximal de dégagement de fumée (SDI) de 50, satisfaisant ainsi aux exigences NFPA90A et NFPA 90B pour les matériaux dans un compartiment traitant l'air destiné à circuler dans un système de conduits. La méthode d'essai doit être conforme à la norme UL 723.
- Certifications :
  - Les noyaux de récupération d'énergie utilisés dans ces produits doivent être certifiés par un tiers conformément à la norme 1060 de l'AHRI pour les ventilateurs à récupération d'énergie. Les certifications publiées par l'AHRI doivent confirmer les performances publiées par le fabricant en matière de débit d'air, de pression statique, de température et d'efficacité totale, d'air de purge (OACF) et de fuite d'air d'échappement (EATR). Les produits qui ne sont pas actuellement certifiés par l'AHRI ne seront pas acceptés. L'OACF ne doit pas dépasser 1,02 et l'EATR doit être de 0 % par rapport au débit d'air équilibré.
  - L'ensemble de l'unité doit être répertorié selon la norme UL 1812 relative aux échangeurs de chaleur air-air à conduits et être conforme à la norme CSA 22.2.
- Chaque unité doit être testée en usine avant expédition : test de résistance diélectrique du moteur sur banc d'essai, test de résistance diélectrique de l'unité, test de continuité des circuits de contrôle internes, test d'ampérage de l'unité.

## 1.5 COORDINATION

- Coordonner la taille et l'emplacement de toutes les pénétrations dans le bâtiment nécessaires à l'installation de chaque ventilateur à récupération d'énergie et des systèmes de plomberie et électriques associés.
- Coordonner le séquençage des travaux de construction pour la plomberie, le CVC et l'alimentation électrique associés.

## PARTIE 2 – PRODUITS

### 2.1 FABRICANTS

- Fabricants disponibles : Sous réserve du respect des spécifications contenues dans le présent document, les fabricants proposant des produits pouvant être intégrés dans les travaux comprennent, sans s'y limiter :
  - RenewAire
- Le fabricant doit exercer son activité depuis au moins 10 ans dans la fabrication de ventilateurs à récupération d'énergie.

### 2.2 UNITÉS FABRIQUÉES

- Les ventilateurs à récupération d'énergie air-air doivent être entièrement assemblés en usine et se composer d'un échangeur de chaleur à flux croisés à plaques fixes sans pièces mobiles, d'un [simple][double] paroi [galvanisé G90][peint] en acier de calibre 20, un registre d'admission d'air extérieur motorisé, des ensembles de filtres pour l'air entrant et sortant, un noyau enthalpique, un ensemble de ventilateur d'air d'alimentation, un registre d'évacuation d'air motorisé, un ensemble de ventilateur d'évacuation d'air et un boîtier de commande électrique avec tous les composants spécifiés et les accessoires internes installés en usine, testés et préparés pour un raccordement haute tension en un seul point.

L'ensemble de l'unité, à l'exception des composants installés sur site, doit être assemblé et testé en usine.

## 2.3 ARMOIRE

- Matériaux : Armoire métallique isolée à paroi simple [double], fabriquée pour permettre l'accès aux composants internes à des fins de maintenance.
- Boîtier extérieur : acier galvanisé (G90) de calibre 20, conforme à la norme ASTM A653 pour les composants qui ne reçoivent pas de finition peinte.  
[Les composants peints fournis par l'usine doivent être recouverts d'une peinture polyester uréthane sur de l'acier galvanisé G90 de calibre 20.]
- Les portes d'accès doivent être équipées de charnières et de joints en mousse à cellules fermées étanches. Des robinets de pression de porte, avec bouchons captifs, doivent être fournis pour mesurer la pression transversale, ce qui permet de mesurer avec précision le débit d'air.
- L'unité doit être équipée de brides de conduit installées en usine sur toutes les ouvertures de conduit.
- Isolation de l'armoire : Les parois et les portes de l'unité doivent être isolées à l'aide d'un panneau isolant en fibre de verre haute densité de 1 pouce d'épaisseur et d'une densité de 4 livres, recouvert d'une feuille d'aluminium et d'une grille, offrant une surface nettoyable et éliminant tout risque d'exposition de l'air frais aux fibres de verre, avec une valeur R minimale de 4,3 (hr-ft<sup>2</sup>-°F/BTU).
- Noyau enthalpique : Le noyau de récupération d'énergie doit être de type enthalpie totale, capable de transférer à la fois l'énergie sensible et l'énergie latente entre les flux d'air. Le transfert d'énergie latente doit être réalisé par transfert direct de vapeur d'eau d'un flux d'air à l'autre, sans exposer le milieu de transfert dans les cycles suivants directement à l'air évacué puis à l'air frais. Aucun drain de condensation ne doit être autorisé. Le noyau de récupération d'énergie doit être conçu et construit de manière à permettre son nettoyage et son démontage pour l'entretien. Le noyau de récupération d'énergie doit être garanti dix ans. Les critères de performance doivent être conformes à la norme AHRI 1060.
- Centre de commande / connexions : Le ventilateur à récupération d'énergie doit être équipé d'un centre de commande électrique où toutes les connexions haute et basse tension sont effectuées. Le centre de commande doit être conçu de manière à permettre des connexions d'alimentation haute tension en un seul point au dispositif de déconnexion [non fusible][fusible].
- Contrôle passif du givre : Le noyau ERV doit fonctionner sans condensation ni givrage dans des conditions normales d'utilisation (définies comme une température extérieure supérieure à -10 °F et une humidité relative intérieure inférieure à 40 %). Des conditions occasionnelles plus extrêmes ne doivent pas affecter le fonctionnement, les performances ou la durabilité habituels du noyau. Aucun drain de condensation n'est autorisé.
- Clapet(s) d'isolation motorisé(s) : Des clapets motorisés pour l'air évacué et l'air frais, de type AMCA Classe I, doivent être installés en usine.

## 2.4 SECTION SOUFFLEUSE

- Construction de la section du ventilateur, air d'alimentation et air d'évacuation : Les ensembles de ventilateurs se composent d'un moteur TEFC [208-230 V][460 V][575 V] triphasé 60 Hz et d'un ventilateur à aubes incurvées vers l'avant à entraînement direct.
- Ensembles de ventilateurs : Ils doivent être équilibrés statiquement et dynamiquement et conçus pour fonctionner en continu à la vitesse et à la puissance nominale maximale du ventilateur.

## 2.5 MOTEURS

- Les moteurs des ventilateurs doivent être à haut rendement énergétique et conformes à la norme EISA. Les moteurs des ventilateurs doivent être entièrement encapsulés (TEFC) et équipés de démarreurs installés en usine.

## 2.6 COMMANDES DE L'UNITÉ

- Commande du ventilateur : VFD intégrés pour les deux flux d'air.
- Commande de l'économiseur de dérivation : commande différentielle de l'enthalpie, registres à 2 positions avec 100 % du débit d'air passant par le noyau ou 100 % du débit d'air contournant le noyau.
- Capteurs : [Aucun.][Détecteur de filtre encrassé pour les deux flux d'air.]
- Horloge : Horloge numérique [montage mural][montage à l'extérieur, boîtier NEMA 3R fermé], avec jusqu'à 8 cycles marche/arrêt par jour ou 50 par semaine, alimentation 24 VCA, avec batterie de secours pour protéger les réglages du programme en cas de coupure de courant afin d'alimenter l'appareil
- Détecteur de mouvement (présence) : Détecteur infrarouge passif pour montage [mural][au plafond] avec délai de désactivation réglable jusqu'à 30 minutes, alimentation 24 VCA pour alimenter l'appareil
- Dioxyde de carbone : contrôle réglable de 600 à 2000 ppm pour montage [mural][sur conduit] avec affichage numérique
- Contrôleur à microprocesseur et capteurs installés en usine, commandes ERV haut de gamme qui :

- Conformes aux exigences de la division 23, section « Séquence des opérations pour les commandes CVC ».
- Dispose d'un matériel et d'un logiciel installés en usine pour permettre l'interface d'automatisation du bâtiment via [Modbus][BACnet] afin de surveiller, contrôler et afficher l'état et les alarmes
- Le contrôleur à microprocesseur doit pouvoir fonctionner à des températures comprises entre -20 °F et 160 °F
- Le contrôleur à microprocesseur doit être de type monté sur rail DIN
- Le contrôleur à microprocesseur installé en usine doit être équipé d'un écran rétroéclairé permettant un affichage par menu pour la navigation et le contrôle de l'unité
- Le contrôleur à microprocesseur doit pouvoir communiquer avec le système de gestion technique du bâtiment via Modbus RTU/TCP et BACnet MSTP/IP.
- Le contrôleur à microprocesseur doit disposer d'une interface Ethernet intégrée et d'un serveur web pour l'affichage des paramètres de l'unité
- Le microprocesseur doit disposer d'une fonction de communication en champ proche (NFC) pour les appareils Android
- Le contrôleur à microprocesseur doit être équipé d'une horloge interne programmable qui permettra à l'utilisateur d'ajouter différents programmes d'occupation et des jours fériés.
- Le contrôleur à microprocesseur doit être capable d'effectuer des diagnostics intégrés.
- Le contrôleur à microprocesseur doit être capable d'afficher les unités IP ou SI.
- Le contrôleur à microprocesseur doit être équipé d'une horloge alimentée par batterie.
- Le contrôleur à microprocesseur doit au minimum offrir trois modes de détermination de l'occupation : un contact sec, l'horloge interne ou le système de gestion technique du bâtiment (BMS).
- Un terminal utilisateur distant permettant la surveillance et le réglage à distance des paramètres, facilitant ainsi l'accès aux commandes sans avoir à sortir à l'extérieur ou à entrer dans la salle des machines si l'utilisateur le souhaite.
- Le contrôleur à microprocesseur doit disposer d'au moins (10) entrées/sorties universelles (AI, DI, AO) et de (6) six sorties relais (DO).
- Le contrôleur à microprocesseur doit disposer d'un port de bus de terrain intégré.
- Le contrôleur à microprocesseur doit permettre l'extension des E/S.
- Le contrôleur à microprocesseur doit disposer d'un port micro USB pour charger le programme d'application, les paramètres de l'unité, enregistrer les journaux, etc.
- Les capteurs nécessaires au contrôle sont les suivants :
  - (2) Capteur de température pour l'air frais et l'air évacué
  - (2) Capteur de température et d'humidité pour l'air extérieur et l'air de retour
  - (2) Capteurs de pression différentielle pour les alarmes de filtre
  - [ (2) Capteurs de pression différentielle pour mesurer la chute de pression à travers le noyau de récupération d'énergie et pour déterminer le débit d'air dans les deux flux d'air]
  - (2) Interrupteurs à courant réglables
  - [Capteur IAQ de conduit ou de pièce installé sur site]
  - [Capteur de CO2 dans les conduits ou dans la pièce, installé sur site]
  - [Capteur statique de conduit installé sur site]
  - [Capteur de pressurisation de pièce installé sur site]
- Le contrôleur à microprocesseur doit être capable de surveiller les conditions de l'unité afin de détecter les situations d'alarme. Lorsqu'il détecte une alarme, le contrôleur à microprocesseur doit être capable d'enregistrer la description de l'alarme, l'heure, la date, les températures disponibles et l'état de l'unité afin que l'utilisateur puisse les consulter. Une sortie numérique doit être réservée à l'indication d'alarme à distance. Les alarmes doivent également être communiquées via le système de gestion technique du bâtiment (BMS), le cas échéant. Fournir les fonctions d'alarme suivantes :
  - Alarme du capteur de température extérieure
  - Alarme du capteur d'humidité de l'air extérieur
  - Alarme du capteur de température de l'air de retour
  - Alarme du capteur d'humidité de l'air de retour
  - Alarme du capteur d'air frais
  - Alarme du capteur d'air évacué
  - Alarme filtre encrassé
  - Alarme de contrôle de l'air d'alimentation et de l'air d'évacuation

- [Alarme du capteur de débit d'air extérieur]
- [Alarme du capteur de débit d'air évacué]
- [Alarme du capteur de pression statique dans les conduits]
- [Alarme du capteur de pressurisation de la pièce]
- [Alarme du capteur de CO2]
- [Alarme du capteur de COV totaux]
- [Alarme de débit d'air hors plage]
- [Alarme de température de l'air d'alimentation hors plage]
- [Alarme de limite inférieure de température de l'air d'alimentation]
- Afficher les messages suivants sur l'écran du contrôleur à microprocesseur :
  - Appareil en marche
  - Mode économiseur/bypass de l'unité
  - [État de refroidissement]
  - [État du chauffage]
  - Température de l'air extérieur
  - Humidité de l'air extérieur
  - Température de l'air de retour
  - Humidité de l'air de retour
  - Température de l'air soufflé
  - [Débits d'air dans les deux flux d'air]
  - Appareil marche/arrêt
  - Ventilateur marche/arrêt
  - État du registre
  - Affichage numérique de l'alarme
- Le contrôleur à microprocesseur doit disposer de plusieurs séquences de fonctionnement préprogrammées en usine pour le contrôle du VRE. Les réglages d'usine par défaut doivent être entièrement réglables sur site. Les séquences préprogrammées en usine disponibles pour les opérations sont les suivantes :

## SÉQUENCE DE FONCTIONNEMENT DU

### CONTRÔLEUR DDC :

- Contrôleur avec écran LCD intégré pour modifier les points de consigne et surveiller le fonctionnement de l'unité.
- Fourni avec les capteurs et la programmation nécessaires.
- Programmé, monté et testé en usine.
- Ports USB et Ethernet intégrés pour la mise à jour des programmes et la récupération des fichiers journaux.

### INTERFACE BMS :

- [BACnet MS/TP]
- [BACnet IP]
- [Modbus RTU]
- [Modbus TCP]

## FONCTIONNEMENT

### GÉNÉRAL MISE SOUS

#### TENSION :

- Lorsque le sectionneur principal de l'unité est fermé, un délai de 10 secondes (réglable) s'écoule avant que le contrôleur ne se mette en ligne.

#### COMMANDE DE DÉMARRAGE DE L'UNITÉ ERV :

- Un signal d'entrée est nécessaire pour activer le fonctionnement de l'unité. L'unité est mise en marche par :
  - [Entrée numérique]
  - [Commande BMS]
  - [Horloge interne]
  - [Activation via l'écran du contrôleur]
- Tous les types d'entrée activés doivent être vrais avant que l'appareil ne démarre.
  - Le ventilateur d'extraction démarre après un délai de 3 secondes (réglable). Le ventilateur d'extraction ne démarre pas tant que le commutateur de fin de course du servomoteur du registre n'est pas fermé.
  - Le ventilateur d'alimentation démarre après un délai de 6 secondes (réglable). Le ventilateur d'alimentation ne démarre pas tant que le commutateur de fin de course de l'actionneur du registre n'est pas fermé.

- Le ventilateur d'alimentation, le ventilateur d'extraction, l'économiseur, [le chauffage], [le refroidissement] sont contrôlés en fonction des modes de fonctionnement de l'unité sélectionnés et des conditions de l'air.

#### COMMANDE D'ARRÊT DE L'UNITÉ ERV (OU MISE HORS TENSION) :

- L'unité peut alors être mise hors tension par :
  - [Entrée numérique]
  - [Commande BMS]
  - [Horloge interne]
  - [Désactivation via l'écran du contrôleur]
- Le ventilateur d'alimentation et le ventilateur d'extraction sont hors tension.
- Tous les registres sont hors tension et reviennent à leur position par défaut après un délai de 10 secondes (réglable).

#### FONCTIONNEMENT DU VENTILATEUR D'ALIMENTATION :

- [Le ventilateur d'alimentation fonctionne à vitesse constante.]
- [La vitesse du ventilateur d'alimentation sera contrôlée pour : ]
  - [Pourcentage fixe de la vitesse maximale (0 %-100 %)]
  - [Débit d'air d'alimentation (CFM)]
  - [Pression statique dans le conduit d'alimentation]
  - [Pression ambiante]
  - [QAI (TVOC)]
  - [  $CO_2$  fixe ]
  - [ Débit de  $CO_2$  ]
- L'appareil tentera de démarrer le ventilateur d'alimentation lorsque le temporisateur de retard du ventilateur d'alimentation arrivera à expiration. Lorsque le ventilateur d'alimentation démarre, le commutateur de courant réglable du ventilateur d'alimentation doit se fermer et rester fermé jusqu'à ce que le ventilateur soit arrêté.

#### ÉTAT DU VENTILATEUR D'ALIMENTATION :

Une fois que le commutateur de courant du ventilateur d'alimentation est fermé [chauffage], [refroidissement], le fonctionnement est autorisé. Après un délai de 90 secondes (réglable) à partir du signal de démarrage du ventilateur d'alimentation, si le commutateur de courant du ventilateur d'alimentation est toujours ouvert, l'alarme du ventilateur d'alimentation doit être activée et le fonctionnement [chauffage], [refroidissement] doit être interdit. L'état du ventilateur d'alimentation doit être réglé sur vrai uniquement lorsque la sortie du ventilateur d'alimentation est activée et que le commutateur de courant du ventilateur d'alimentation est fermé. L'état du ventilateur d'alimentation doit être faux dans toutes les autres circonstances.

#### OPTION VITESSE FIXE DU VENTILATEUR :

La commande de tension analogique vers le VFD du ventilateur d'alimentation peut être réglée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou par le BMS]. La plage réglable de 0 % à 100 % correspond à la vitesse minimale et maximale du ventilateur. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour équilibrer le débit d'air d'alimentation sur le terrain.

#### OPTION DE CONTRÔLE DU DÉBIT D'ALIMENTATION EN AIR :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'alimentation afin de maintenir le débit d'air d'alimentation à une valeur de consigne. La valeur de consigne du débit d'air d'alimentation est saisie et ajustée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournie par le système de gestion technique du bâtiment (GTB)]. Les valeurs minimale et maximale de la valeur de consigne du débit d'air d'alimentation dépendent de l'unité. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare le débit d'air d'alimentation mesuré à la valeur de consigne du débit d'air et ajuste la vitesse du ventilateur. Si le débit d'air mesuré varie de plus de 10 % (réglable) par rapport au débit d'air souhaité pendant plus de 60 secondes (réglable), une alarme de débit d'air d'alimentation est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour fournir un débit d'air constant lorsque les filtres de l'unité sont encrassés.

#### OPTION DE CONTRÔLE DE LA PRESSION STATIQUE DU CONDUIT D'ALIMENTATION :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'alimentation afin de maintenir la pression statique du conduit d'alimentation à une valeur de consigne. La valeur de consigne de la pression statique du conduit d'alimentation est saisie et ajustée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournie par le système de gestion technique du bâtiment (GTB)]. Les valeurs minimale et maximale de la pression statique du conduit d'alimentation dépendent de l'unité. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la pression statique mesurée dans le conduit d'alimentation à la pression statique de consigne et ajuste la vitesse du ventilateur. Si la pression statique mesurée varie de plus de 0,05 pouce de colonne d'eau (réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable) par rapport à la pression statique souhaitée, une alarme de pression statique de l'air d'alimentation est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour fournir une pression constante dans les conduits d'alimentation des systèmes VAV.

#### OPTION DE CONTRÔLE DE LA PRESSION STATIQUE DE LA PIÈCE :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'alimentation afin de maintenir la pression statique de la pièce à un point de consigne. La mesure de la pression statique dans la pièce est généralement une mesure de la pression différentielle entre la pièce et un espace adjacent ou l'extérieur. Le point de consigne de la pression statique dans la pièce est saisi et réglé à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fourni par le BMS]. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la pression statique mesurée dans la pièce au point de consigne de la pression statique et ajuste la vitesse du ventilateur d'alimentation. Si la pression statique mesurée varie de plus de 0,05 pouce de colonne d'eau (réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable) par rapport à la pression statique souhaitée, une alarme de pression statique de l'air d'alimentation est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour maintenir une pression statique constante dans une zone afin de contrôler les infiltrations ou les exfiltrations provenant d'une zone adjacente ou de l'extérieur.

#### OPTION DE CONTRÔLE DE LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR (TVOC) :

Le contrôleur ajuste la commande VFD du ventilateur d'alimentation afin de maintenir le niveau de COV de l'air ambiant ou de l'air de retour à un point de consigne. Le point de consigne de COV est saisi et ajusté à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fourni par le BMS]. Un PI (proportionnel et

La boucle intégrale compare le niveau de COV mesuré au point de consigne COV et ajuste la vitesse du ventilateur. Les commandes de vitesse minimale et maximale du ventilateur sont réglables. Si le niveau de COV mesuré dépasse 1 000 ppm (équivalent CO<sub>2</sub>, réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable), une alarme COV est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour assurer une ventilation à la demande d'un espace. La vitesse minimale du ventilateur fournira l'air extérieur minimum requis lorsque le niveau de COV est égal ou inférieur au point de consigne COV.

#### OPTION DE CONTRÔLE DU CO<sub>2</sub>:

Le contrôleur ajuste la commande VFD du ventilateur d'alimentation afin de maintenir le niveau de CO<sub>2</sub> dans la pièce ou dans l'air de retour à un point de consigne. Le point de consigne de CO<sub>2</sub> est saisi et ajusté à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fourni par le BMS]. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare le niveau de CO<sub>2</sub> mesuré au point de consigne de CO<sub>2</sub> et ajuste la vitesse du ventilateur. Les commandes de vitesse minimale et maximale du ventilateur sont réglables. Si le niveau de CO<sub>2</sub> mesuré dépasse 1000 ppm (réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable), une alarme CO<sub>2</sub> est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour assurer une ventilation à la demande d'un espace. La vitesse minimale du ventilateur fournira l'air extérieur minimum requis lorsque le niveau de CO<sub>2</sub> est égal ou inférieur au point de consigne de CO<sub>2</sub>.

#### OPTION DE CONTRÔLE DU DÉBIT DE CO<sub>2</sub>:

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'alimentation en fonction du niveau de CO<sub>2</sub> mesuré dans la pièce ou dans l'air de retour. Le point de consigne du débit d'air d'alimentation est dérivé des niveaux minimum et maximum de CO<sub>2</sub> saisis par l'utilisateur et des débits d'air minimum et maximum souhaités. Lorsque le niveau de CO<sub>2</sub> est égal ou inférieur au niveau minimum de CO<sub>2</sub>, le point de consigne du débit d'air est au minimum et lorsque le niveau de CO<sub>2</sub> est égal ou supérieur au niveau maximum de CO<sub>2</sub>, le point de consigne du débit d'air est au maximum. Entre les niveaux minimum et maximum de CO<sub>2</sub>, le point de consigne du débit d'air est linéairement proportionnel. Si le niveau de CO<sub>2</sub> mesuré dépasse 1000 ppm (réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable), une alarme CO<sub>2</sub> est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'alimentation peut être utilisé pour assurer une ventilation à la demande d'un espace. La vitesse minimale du ventilateur fournit le débit d'air extérieur minimum requis lorsque le niveau de CO<sub>2</sub> est égal ou inférieur au point de consigne de CO<sub>2</sub>.

#### FONCTIONNEMENT DU VENTILATEUR D'EXHAUST :

- [Le ventilateur d'extraction fonctionnera à vitesse constante.]
- [La vitesse du ventilateur d'extraction sera contrôlée pour :]
  - [Pourcentage fixe de la vitesse maximale (0 %-100 %)]
  - [Débit d'air d'extraction (CFM)]
  - [Suivi de la commande du ventilateur d'alimentation]
  - [Suivi du débit du ventilateur d'alimentation]
  - [Pression statique de la pièce]
- L'appareil tentera de démarrer le ventilateur d'extraction lorsque le temporisateur de ventilation sera écoulé. Lorsque le ventilateur d'extraction démarre, le commutateur de courant réglable du ventilateur d'extraction doit se fermer et rester fermé jusqu'à ce que le ventilateur soit arrêté.

#### ÉTAT DU VENTILATEUR D'EXHAUSTION :

Après un délai de 90 secondes (réglable) à partir du signal de démarrage du ventilateur d'extraction, si le commutateur de courant du ventilateur d'extraction est toujours ouvert, l'alarme du ventilateur d'extraction doit être activée. L'état du ventilateur d'extraction ne doit être activé que lorsque la sortie du ventilateur d'extraction est activée et que le commutateur de courant du ventilateur d'extraction est fermé. L'état du ventilateur d'extraction doit être désactivé dans tous les autres cas.

#### OPTION DE VITESSE FIXE DU VENTILATEUR :

La commande de tension analogique vers le VFD du ventilateur d'extraction peut être réglée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournie par le BMS]. La plage réglable de 0 % à 100 % correspond à la vitesse de fonctionnement minimale et maximale du ventilateur (0 VCC minimum à 10 VCC maximum, réglable). Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'extraction peut être utilisé pour équilibrer le débit d'air d'extraction sur le terrain.

#### OPTION DE CONTRÔLE DU DÉBIT D'AIR ÉCHAPPÉ :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'extraction afin de maintenir le débit d'air d'extraction à une valeur de consigne. La valeur de consigne du débit d'air d'extraction est saisie et ajustée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournie par le système de gestion technique du bâtiment (GTB)]. Les valeurs minimale et maximale de la valeur de consigne du débit d'air d'extraction dépendent de l'unité. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare le débit d'air d'extraction mesuré à la valeur de consigne du débit d'air et ajuste la vitesse du ventilateur. Si le débit d'air d'évacuation mesuré varie de plus de 10 % (réglable) par rapport au débit d'air souhaité pendant plus de 60 secondes (réglable), une alarme de débit d'air d'évacuation est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'évacuation peut être utilisé pour fournir un débit d'air d'évacuation constant lorsque les filtres de l'unité sont saturés.

#### OPTION DE CONTRÔLE DE SUIVI DE LA COMMANDE DU VENTILATEUR D'ALIMENTATION :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'extraction afin de suivre la commande du ventilateur d'alimentation. Les taux de suivi minimum (50 %) et maximum (200 %) sont réglables. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'extraction peut être utilisé pour maintenir des commandes proportionnelles des ventilateurs d'alimentation et d'extraction lorsque le ventilateur d'alimentation module.

#### OPTION DE CONTRÔLE DE SUIVI DU DÉBIT DU VENTILATEUR D'ALIMENTATION :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'extraction afin de suivre le débit d'air du ventilateur d'alimentation. Le décalage par rapport au débit d'air d'alimentation est réglable de -25 % à +25 %. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare le débit d'air extrait mesuré au point de consigne du débit d'air et ajuste la vitesse du ventilateur. Si le débit d'air extrait mesuré varie de plus de 10 % (réglable) du débit d'air souhaité

débit d'air souhaité de plus de 10 % (réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable), une alarme de débit d'air d'extraction sera activée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'extraction peut être utilisé pour maintenir des débits d'air d'alimentation et d'extraction proportionnels lorsque le ventilateur d'alimentation module et que les filtres de l'unité sont chargés.

#### OPTION DE CONTRÔLE DE LA PRESSION STATIQUE DE LA PIÈCE :

Le contrôleur ajuste la commande du variateur de fréquence du ventilateur d'extraction afin de maintenir la pression statique de la pièce à un point de consigne. La pression statique de la pièce est généralement mesurée par la différence de pression entre la pièce et un espace adjacent ou l'extérieur. Le point de consigne de la pression statique de la pièce est saisi et ajusté à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fourni par le système de gestion technique du bâtiment (BMS)]. Les valeurs minimales et maximales de la vitesse du ventilateur d'extraction sont réglables. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la pression statique mesurée dans la pièce au point de consigne de la pression statique et ajuste la vitesse du ventilateur d'extraction. Si la pression statique mesurée varie de plus de 0,05 pouce de colonne d'eau (réglable) pendant plus de 60 secondes (réglable) par rapport à la pression statique souhaitée, une alarme de pression statique de l'air d'extraction est déclenchée. Ce mode de fonctionnement du ventilateur d'extraction peut être utilisé pour maintenir une pression statique constante dans une zone afin de contrôler l'infiltration ou l'exfiltration depuis une zone adjacente ou depuis l'extérieur.

#### FONCTIONNEMENT DE L'ÉCONOMISEUR (BYPASS) :

En fonctionnement normal, le registre de dérivation doit rester fermé et le registre frontal ouvert pour permettre une récupération totale de l'énergie. En mode économiseur, le registre de dérivation est ouvert et le registre frontal se ferme pour contourner le noyau. L'état de l'économiseur peut être contrôlé par la température ou l'enthalpie.

#### TEMPÉRATURE :

- L'économiseur est verrouillé lorsque :
  - La température de l'air extérieur est inférieure à la température minimale de verrouillage réglable de l'économiseur.
  - La température de l'air extérieur est supérieure à la température de verrouillage haute réglable de l'économiseur.

#### ENTALPIE :

- L'économiseur sera désactivé lorsque :
  - L'enthalpie de l'air extérieur est supérieure à celle de l'air de retour.
  - La température de l'air extérieur est inférieure au seuil de blocage réglable de l'économiseur.

#### FONCTIONNEMENT EN REFROIDISSEMENT :

Le refroidissement sera bloqué si la température de l'air extérieur est inférieure à 70 degrés (réglable) ou si le chauffage est activé. Le point de consigne de la température peut être configuré comme constant (réglable) ou peut être réinitialisé en fonction de la température de l'air extérieur. Le refroidissement sera contrôlé à l'aide de la température de l'air d'alimentation ou de la température de l'air de retour.

#### OPTION DE TEMPÉRATURE CONSTANTE DE L'AIR D'ALIMENTATION :

Le contrôleur ajuste la sortie analogique 0 à 10 VCC vers le dispositif de refroidissement afin de maintenir la température de l'air à une valeur de consigne. La valeur de consigne de la température de l'air est saisie et ajustée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournie par le BMS]. Les valeurs minimale et maximale de la température de consigne de l'air d'alimentation dépendent de l'unité et sont réglables. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la température de l'air d'alimentation mesurée à la température de consigne de l'air d'alimentation et ajuste la sortie analogique de 0 à 10 VCC. Des sorties numériques indiquant une demande de refroidissement jusqu'à 2 étages sont également fournies. Les sorties analogiques et numériques peuvent être utilisées pour commander une vanne d'eau glacée, des unités de condensation DX à distance ou une pompe à chaleur.

#### OPTION DE RÉINITIALISATION DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR :

Le régulateur ajuste la sortie analogique de 0 à 10 VCC vers le dispositif de refroidissement afin de maintenir la température de l'air à une valeur de consigne. Le point de consigne de la température de l'air est calculé en fonction de la température de l'air extérieur. Le point de consigne de l'air est réglé entre 70 °F maximum (réglable) et 55 °F minimum (réglable) lorsque la température mesurée varie entre 70 °F minimum (réglable) et 90 °F maximum (réglable). Ces valeurs sont saisies et réglées à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournies par le système de gestion technique du bâtiment (BMS)]. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la température de l'air mesurée au point de consigne de la température de l'air et ajuste la sortie analogique. Des sorties numériques indiquant une demande de refroidissement jusqu'à 2 étages sont également fournies. Les sorties analogiques et numériques peuvent être utilisées pour contrôler une vanne d'eau glacée, des unités de condensation DX à distance ou une pompe à chaleur. La protection contre le gel des serpentins doit être fournie par d'autres personnes sur le terrain.

#### FONCTIONNEMENT DU CHAUFFAGE :

Le chauffage est bloqué si la température de l'air extérieur est supérieure à 70 degrés (réglable). Le point de consigne de la température peut être configuré comme constant (réglable) ou peut être réinitialisé en fonction de la température de l'air extérieur. Le chauffage est contrôlé à l'aide de la température de l'air d'alimentation ou de la température de l'air de retour.

#### OPTION TEMPÉRATURE CONSTANTE :

Le contrôleur active les appareils de chauffage ou ajuste la sortie analogique 0 à 10 VCC vers le dispositif de chauffage afin de maintenir la température de l'air à une valeur de consigne. La valeur de consigne de la température de l'air est saisie et ajustée à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournie par le système de gestion technique du bâtiment (BMS)]. Les valeurs minimale et maximale de la température de consigne de l'air dépendent de l'unité et sont réglables. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la température de l'air mesurée à la température de consigne et ajuste la sortie analogique. Une sortie numérique indiquant une demande de chauffage est également fournie. Les sorties analogique et numérique peuvent être utilisées pour commander une vanne d'eau chaude, un chauffage électrique, un chauffage au gaz ou une pompe à chaleur.

## OPTION DE RÉINITIALISATION DE LA TEMPÉRATURE DE L'AIR :

Le régulateur ajuste la sortie analogique de 0 à 10 VCC vers le dispositif de chauffage afin de maintenir la température de l'air à un point de consigne. Le point de consigne de la température de l'air est calculé en fonction de la température de l'air extérieur. Le point de consigne de l'air est réglé entre 100 °F maximum (réglable) et 70 °F minimum (réglable) lorsque la température mesurée varie entre 20 °F minimum (réglable) et 70 °F maximum (réglable). Ces valeurs sont saisies et réglées à partir de l'écran du contrôleur de l'unité [ou fournies par le BMS]. Une boucle PI (proportionnelle et intégrale) réglable compare la température de l'air d'alimentation mesurée à la température de consigne de l'air d'alimentation et ajuste la sortie analogique de 0 à 10 VCC. Une sortie numérique indiquant une demande de chauffage est également fournie. Les sorties analogique et numérique peuvent être utilisées pour commander une vanne d'eau chaude, un chauffage électrique, un chauffage au gaz ou une pompe à chaleur. La protection contre le gel de la bobine doit être fournie par d'autres personnes sur le terrain.

## 2.7 SECTION FILTRE

- L'ERV doit être équipé de filtres plissés jetables de 2 pouces d'épaisseur [MERV 8][MERV 13] situés dans les flux d'air extérieur et d'air évacué. Tous les filtres doivent être accessibles depuis l'extérieur de l'unité.

## 2.8 BOBINES DE FLUIDE

- Généralités : Les serpentins à fluide sont destinés à être utilisés avec de l'eau, du glycol ou d'autres fluides caloporteurs appropriés. Les serpentins doivent être conçus pour maximiser les performances dans les conditions spécifiées avec une perte de charge minimale côté air.
- Certification : Tous les serpentins à eau conçus avec des tubes de 1/2 po ou 5/8 po doivent être certifiés ARI et porter le symbole ARI. Les serpentins qui ne sont pas couverts par les conditions de classement standard de l'ARI ou le programme de certification du fabricant sont acceptables, car le fabricant est membre actuel du programme de certification des serpentins de l'ARI, et les serpentins seront classés conformément à la norme ARI 410.
- Tubes : Les tubes et les coudes de retour doivent être fabriqués en cuivre sans soudure UNS C12200 conforme aux normes ASTM B224 et ASTM E527. Les propriétés doivent être O50 recuit léger, avec une taille de grain maximale de 0,040 mm. Les tubes doivent être expansés mécaniquement en ailettes (surface secondaire) pour un transfert de chaleur maximal. Les matériaux doivent avoir un diamètre de 3/8 po x (0,014, 0,022) d'épaisseur de paroi, un diamètre de 1/2 po x (0,016, 0,025) d'épaisseur de paroi ou un diamètre de 5/8 po x (0,020, 0,025, 0,035, 0,049) d'épaisseur de paroi.
- Ailettes : La surface secondaire (ailettes) doit être de type à ailettes plates en aluminium ou en cuivre, avec des colliers moulés. La conception des ailettes doit être plate, gaufrée ou sinusoïdale, disposées en quinconce pour répondre aux exigences de performance. Les colliers maintiennent l'espacement des ailettes à la densité spécifiée et recouvrent toute la surface du tube. Les propriétés de l'aluminium doivent être celles de l'alliage 1100 selon la norme ASTM B209, avec un état O (doux) ; le cuivre doit être de l'alliage 11000 selon la norme ASTM B152-06 avec un état doux (recuit). Les ailettes doivent être exemptes d'huile et d'oxydation.
- Collecteurs : Les collecteurs doivent être fabriqués en cuivre sans soudure UNS C12200, type L (étiré), dimensionnés pour correspondre à la taille de raccordement spécifiée. Des collecteurs en cuivre de type K (étiré) et des collecteurs en acier Schedule 40 doivent être proposés en option. Des embouts en cuivre moulés sont brasés à l'intérieur des collecteurs, sauf s'ils sont fermés par emboutissage (pour les tailles jusqu'à 1-3/8"). Des événements et des drains de 1/4 pouce doivent être prévus pour tous les serpentins de fluide.
- Raccords : Les raccords doivent être en cuivre, en acier Schedule 40 ou en laiton rouge. Le type de raccord doit être à souder, MPT ou FPT, rainuré ou à bride, selon les besoins.
- Boîtier : Le boîtier des serpentins doit être en acier galvanisé G90, calibre 16 minimum. Des boîtiers plus lourds, en acier inoxydable, en cuivre ou en aluminium doivent être fournis si nécessaire. Des supports de tubes intermédiaires doivent être fournis sur tous les serpentins de 48 pouces et plus. Les boîtiers des serpentins en haut et en bas doivent être à double bride, permettant l'empilage vertical des serpentins.
- Brasage : Tous les serpentins doivent être brasés avec un matériau d'apport contenant au moins 5 % d'argent (BCup-3) afin de garantir l'intégrité des joints. Un matériau de brasage au bronze à faible dégagement de fumée et recouvert d'un flux doit être utilisé pour les joints ferreux et non ferreux.
- Essai de pression : Les serpentins doivent être testés à 550 psig à l'aide d'azote sec, immergés dans l'eau. Une vérification par deux opérateurs doit permettre de s'assurer que tous les serpentins sont exempts de fuites.
- Pressions et températures de service : Les serpentins à fluide doivent être conçus pour résister à une température maximale de fluide de service de 300 °F et à une pression maximale de service de 250 psig.
- Installation : Les serpentins doivent être installés conformément aux instructions du fabricant et aux codes de tuyauterie applicables.

## 2.9 SERPENTINS D'ÉVAPORATEUR

- Généralités : Les serpentins d'évaporateur sont destinés à être utilisés dans une large gamme d'applications et avec différents types de réfrigérants. Les serpentins doivent être conçus pour maximiser les performances dans les conditions spécifiées avec une perte de charge minimale côté air.
- Certification : Les serpentins doivent être homologués UL en tant que composants contenant des réfrigérants. Les serpentins destinés à être utilisés avec le réfrigérant R-410A doivent avoir subi des essais cycliques et être homologués pour une pression nominale de 750 psig.

- Tubes : Les tubes et les coudes de retour doivent être fabriqués en cuivre sans soudure UNS C12200 conforme aux normes ASTM B224 et ASTM E527. Les propriétés doivent être O50 recuit léger, avec une taille de grain maximale de 0,040 mm. Les tubes doivent être expansés mécaniquement en ailettes (surface secondaire) pour un transfert de chaleur maximal. Les matériaux doivent avoir un diamètre de 3/8 po x (0,014, 0,022) d'épaisseur de paroi, un diamètre de 1/2 po x (0,016, 0,025) d'épaisseur de paroi ou un diamètre de 5/8 po x (0,020, 0,025, 0,035, 0,049) d'épaisseur de paroi. Des tubes à rayures ou à hachures croisées améliorés à l'intérieur peuvent être proposés en option.
- Ailettes : La surface secondaire (ailettes) doit être de type à ailettes plates en aluminium ou en cuivre, avec des colliers moulés. La conception des ailettes doit être plate, gaufrée ou sinusoïdale, disposées en quinconce pour répondre aux exigences de performance. Les colliers maintiennent l'espacement des ailettes à la densité spécifiée et recouvrent toute la surface du tube. Les propriétés de l'aluminium doivent être conformes à la norme ASTM B209, alliage 1100, avec un état O (doux) ; le cuivre doit être conforme à la norme ASTM B152-06, alliage 11000, avec un état doux (recuit). Les ailettes doivent être exemptes d'huile et d'oxydation.
- Collecteurs : Les collecteurs doivent être fabriqués en cuivre sans soudure UNS C12200, type L (étiré), dimensionnés pour correspondre à la taille de raccord spécifiée. Des collecteurs en cuivre de type K (étiré) doivent être proposés en option. Des embouts en cuivre moulés sont brasés à l'intérieur des collecteurs, sauf s'ils sont fermés par tournage (pour les tailles jusqu'à 1-3/8").
- Connexions : Les serpentins de l'évaporateur doivent être conçus avec des distributeurs de liquide en laiton (selon les besoins) et des raccords d'aspiration en cuivre. Les distributeurs doivent être obturés à l'aide d'une soudure tendre afin de faciliter le retrait du bouchon ; les raccords d'aspiration doivent être obturés.
- Boîtier : Le boîtier des serpentins doit être en acier galvanisé G90, d'une épaisseur minimale de 16 gauge. Des boîtiers plus épais, en acier inoxydable, en cuivre ou en aluminium doivent être fournis si nécessaire. Des supports de tubes intermédiaires doivent être fournis sur tous les serpentins dont la longueur des ailettes est supérieure ou égale à 48 pouces. Les boîtiers des serpentins situés en haut et en bas doivent être à double bride, afin de permettre l'empilage vertical des serpentins.
- Brasage : Tous les serpentins doivent être brasés avec un matériau d'apport contenant au moins 5 % d'argent (BCup-3) afin de garantir l'intégrité des joints.
- Essai de pression : Les serpentins doivent être testés à 550 psig à l'aide d'azote sec, immergés dans l'eau. Une vérification par deux opérateurs doit permettre de s'assurer que tous les serpentins sont étanches. Les serpentins doivent être expédiés avec une charge d'azote afin de vérifier leur étanchéité et d'empêcher la migration de l'humidité dans le serpent.
- Pressions de service : Les serpentins doivent être certifiés pour résister à des pressions de service de 750 psig.
- Installation : Les serpentins doivent être installés conformément aux instructions du fabricant et aux codes de tuyauterie applicables. La tuyauterie et les colonnes montantes du système doivent être conçues pour des vitesses permettant un retour d'huile adéquat dans tout le système.

## **PARTIE 3 – EXÉCUTION**

### **3.1 EXAMEN**

- Avant de commencer l'installation, examinez la zone et les conditions afin de vérifier que l'emplacement est correct et conforme aux tolérances d'installation et aux autres conditions affectant les performances de l'unité. Consultez le manuel d'utilisation et d'entretien de l'unité.
- Examinez l'installation brute de la plomberie, de l'électricité et du système CVC afin de vérifier l'emplacement réel et la conformité avec les exigences de l'unité. Consultez le manuel d'utilisation et d'entretien de l'unité.
- Ne procédez à l'installation qu'après avoir corrigé toutes les conditions non satisfaisantes.

### **3.2 INSTALLATION**

- L'installation doit être effectuée conformément aux présentes spécifications écrites, aux plans du projet, aux instructions d'installation du fabricant telles que documentées dans le manuel d'utilisation et d'entretien du fabricant, aux meilleures pratiques et à tous les codes du bâtiment applicables.
- Installez l'appareil en respectant les dégagements nécessaires pour l'entretien et la maintenance.

### **3.3 RACCORDEMENTS**

Dans tous les cas, les meilleures pratiques de l'industrie doivent être respectées. Les raccordements doivent être effectués conformément aux exigences d'installation indiquées ci-dessus.

- Les exigences relatives à l'installation et au raccordement des conduits sont spécifiées dans la division 23 du présent document.
- Les exigences d'installation électrique sont spécifiées dans la division 26 du présent document.

### **3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR SITE**

- L'entrepreneur doit inspecter les composants assemblés sur site et l'installation des équipements, y compris les connexions électriques et les raccordements de tuyauterie.

Il doit communiquer les résultats par écrit à l'architecte/l'ingénieur. L'inspection doit inclure une liste de contrôle complète de la mise en service comprenant (au minimum) les éléments suivants : Listes de contrôle de mise en service remplies, telles que figurant dans le manuel d'utilisation du fabricant. Insérer ici toute autre exigence.

### **3.5 SERVICE DE DÉMARRAGE**

- L'entrepreneur doit effectuer le service de mise en service. Nettoyer l'ensemble de l'unité, peigner les ailettes du serpentin si nécessaire et installer des filtres propres. Vérifier que la source d'eau est conforme aux exigences du fabricant en matière de débit et de température. Mesurer et enregistrer les valeurs électriques pour la tension et l'ampérage. Se reporter à la division 23 « Essais, réglages et équilibrage » et se conformer aux dispositions qui y figurent.

### **3.6 DÉMONSTRATION ET FORMATION**

- L'entrepreneur doit former le personnel d'entretien du propriétaire à l'ajustement, au fonctionnement et à l'entretien de l'ensemble de l'unité d'air d'appoint. Se reporter à la division 01, section « Procédures de clôture, démonstration et formation ».