
Partie 1 Généralités**1.1 PROGRAMMATION**

- .1 Les séquences, procédures et programmes décrits à la partie «Exécution» de la présente section constituent les critères d'exploitation minimaux et ne font pas état des détails concernant la mise au point du système. Le fournisseur responsable de la présente section doit assurer la programmation et doit, en tant que spécialiste de la mise en service de ce genre d'installation, prévoir toutes les stratégies de commande, y compris les délais, les rampes, les révisions, le verrouillage, les boucles imbriquées, etc. de sorte à réaliser un fonctionnement sécuritaire.
- .2 Les modifications, ajouts ou décompositions exigés par le Représentant du Ministère pour assurer la stabilité du système ou protéger le matériel doivent être exécutés gratuitement.

1.2 CONFIGURATION ET PERSONNALISATION

- .1 La configuration et la personnalisation du système doivent être exécutées en collaboration avec le Représentant du Ministère en vue de pouvoir faire le transfert facilement à l'équipe d'exploitation.
- .2 Il faut faire approuver les messages, descriptions, mots-clés, etc. L'Entrepreneur responsable des dispositifs de commande/régulation doit se servir des mêmes symboles et identifications que ceux qui figurent sur les dessins d'atelier existants.
- .3 Le choix des couleurs, la disposition à l'écran, la répartition des systèmes, la structure arborescente d'états (niveau d'intrusion) et la configuration graphique doivent être établis en collaboration avec le Représentant du Ministère.
- .4 La production des rapports, les en-têtes, les renseignements consignés et leur disposition, la fréquence d'impression et la période, etc. doivent être établis en collaboration avec le Représentant du Ministère.

1.3 CRITÈRES

- .1 Point de consigne, paramètres et constantes :
 - .1 Les points de consignes, débits, limites de compensation et calendriers des travaux doivent pouvoir être réglés par l'opérateur en fonction de son niveau d'accès.
 - .2 De même, tous les paramètres, constantes et délais programmés doivent pouvoir être réglés de nouveau par l'opérateur dont le niveau d'accès le permet.
- .2 Alarmes analogiques :
 - .1 Pour chaque lecture analogique, programmation des alarmes à maximum et à minimum.
 - .2 Ces points de consignes doivent pouvoir être réglés de nouveau et les alarmes annulées sur demande de l'opérateur.

- .3 Alarmes critiques :
 - .1 Lorsque l'état du système est connu, programmation des alarmes critiques du système pour indiquer les points suivants :
 - .1 Marche-arrêt non autorisé des ventilateurs, pompes, etc.
 - .2 Défaut (matériels).
 - .3 Alarmes d'entretien
 - .2 Lorsque l'état du système est connu, programmation des alarmes d'entretien du système pour indiquer les points suivants :
 - .1 Arrêt du système.
 - .2 Période de fonctionnement.

Partie 2 Séquence de fonctionnement

2.1 REFROIDISSEUR

- .1 Description:
 - .1 Durant toute l'année, l'eau refroidi est alimenter a 6.6 °C pour refroidir les unités de CVCA de la cabine du simulateur du bâtiment principal, de l'unité de climatisation de la salle d'ordinateur du bâtiment principal, des unités de pompage hydraulique du bâtiment hydraulique, et des deux unités de climatisation de 5 tonnes du bâtiment hydraulique, utilisées pour éliminer la chaleur émise par les moteurs des unité de pompage hydraulique.
 - .2 La centrale de refroidissement se compose d'un refroidisseur modulaire comprenant deux modules, chacun ayant 2 stages de refroidissement. Les deux refroidisseurs de fluide monté sur le toit (DC-01 et DC-02) servent de condenseur en période estivale et de refroidissement gratuit en période hivernale. Les pompes de refroidi sont configurer en mode duplex complètement redondant et sont équiper de mécanisme d'entraînement a fréquence variable pour contrôler la capacité. Une soupape de contrôle dans la tuyauterie agi comme une dérivation du système dans le cas où le système d'entraînement a fréquence variable est réduit au minimum et qu'une réduction de la capacité est nécessaire.
 - .3 Le système consiste d'un mélange de 50% de propylène glycol, permettant le refroidissement gratuit en période hivernale sans l'utilisation d'un échangeur de chaleur. Des soupapes motorisées permettent le transfert automatique au mode de refroidissement gratuit basée sur la température extérieure ou d'une commande manuelle de l'opérateur.
 - .4 La tâche en alternance des modules du refroidisseur, des pompes de glycol, et des refroidisseur de fluides est automatique et contrôler par le système de gestion du bâtiment.
 - .5 Durant la période hivernale, les refroidisseurs de fluides fournissent du refroidissement gratuit en contournant le refroidisseur modulaire et les pompe de condenseur P1 et P2. Le mode de refroidissement gratuit est sélectionné automatiquement ou manuellement, selon la préférence de l'opérateur. Une fonction à la centrale de contrôle permet la sélection du mode automatique ou manuelle du changement entre le mode de refroidissement gratuit ou mécanique.

-
- .2 Transfert saisonnier (Mode de refroidissement gratuit ou refroidissement mécanique)
 - .1 Changement automatique, Refroidissement gratuit et Refroidissement mécanique sont tous sélectionnable à partir d'une fonction graphique du poste opérateur du système de gestion du bâtiment.
 - .2 Mode de changement automatique :
 - .1 Lorsque le système est mode de refroidissement gratuit, et que la température extérieure moyenne est plus de 8°C (ajustable) pour une période de 12 heures (ajustable), le mode saisonnier change automatiquement du mode de refroidissement gratuit au mode de refroidissement mécanique. Une alarme de haute importance est signalée au poste opérateur signalant ce changement.
 - .2 Lorsque le système est mode de refroidissement mécanique, et que la température extérieure moyenne est moins de 5°C (ajustable) pour une période de 12 heures (ajustable), le mode saisonnier change automatiquement du mode de refroidissement mécanique au mode de refroidissement gratuit. Une alarme de haute importance est signalée au poste opérateur signalant ce changement.
 - .3 Arrêt :
 - .1 Les pompes des refroidisseurs de fluides P1 et P2 sont à l'arrêt.
 - .2 Les pompes d'eau refroidi P3A et P3B sont à l'arrêt.
 - .3 Le refroidisseur modulaire est désactivé et les soupapes de sélection CV-1 et CV-2 sont fermées.
 - .4 La soupape de contournement CV-3 est fermé.
 - .5 Les ventilateurs des refroidisseurs de fluides sont à l'arrêt et les soupapes de sélection CV-5 et CV-6 sont ouvertes.
 - .4 Démarrage :
 - .1 La soupape de sélection (CV-5 ou CV-6) du refroidisseur de fluides en attente est commandée fermée, et la pompe de condenseur associé avec le module maître du refroidisseur modulaire est démarré. Le refroidisseur de fluide fonctionne pour une période de 10 minutes pour permettre à la température du glycol de se stabiliser.
 - .2 Mode de refroidissement mécanique :
 - .1 Soupape de refroidissement gratuit 3 voies CV-4 répartit le glycol de retour du bâtiment vers la succion des pompes de refroidi P-3A et P-3B.
 - .2 La pompe de refroidi maître (P-3a ou P-3B) est démarré. La vitesse de la pompe sélectionnée est modulée jusqu'à 50% sur une période de 3 minutes. Suite à la période de rampe initiale, la pompe sera modulée avec un taux maximal de modulation de 4% par minute via son VFD pour maintenir le différentiel de pression dans la tuyauterie de glycol au point de consigne du mode de refroidissement mécanique de 55 kPa (ajustable, à être déterminé durant le balancement hydraulique initial). La soupape de contournement de glycol CV-3 est continuellement modulée pour maintenir le débit CGLY-F au travers du refroidisseur modulaire au point

de consigne de 5.7 L/sec en tout temps.

.3 Mode de refroidissement gratuit:

- .1 Soupape de refroidissement gratuit 3 voie CV-4 redirige le glycol de retour du bâtiment vers les refroidisseurs de fluides, au toit.
- .2 Le refroidisseur modulaire est désactivé.
- .3 La pompe de refroidi maitresse (P-3a ou P-3B) est démarré. La vitesse de la pompe sélectionnée est moduler jusqu'à 50% sur une période de 3 minutes. Suite à la période de rampe initiale, la pompe sera moduler avec un taux maximal de modulation de 4% par minute via son VFD pour maintenir le différentiel de pression dans la tuyauterie de glycol au point de consigne du mode de refroidissement mécanique de 655 kPa (ajustable, à être déterminer durant le balancement hydraulique initial). Durant les périodes de charge légère et que la capacité du VFD est réduite à 30%, la soupape de contournement de glycol CV-3 est continuellement modulée pour maintenir le différentiel de pression en tout temps. Le débitmètre n'est pas utilisé.

.5 Opération normale (Mode de refroidissement mécanique)

- .1 Le contrôleur DDC commande les étapes du refroidisseur de fluides en séquence pour maintenir la température de retour de l'eau condensé (C-TR) au point de consigne (C-TR-SP). Le point de consigne de la température de retour de l'eau condensé est continuellement réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	C-TR-SP
37.2 °C	40.6 °C
15.6 °C	26.7 °C

- .2 Les étapes des refroidisseurs de fluide sont activées sur une base de premier à démarrer, premier à s'arrêter pour pourvoir à une demande de temps de fonctionnement égal.
- .3 Le contrôleur DDC commande les étapes du refroidisseur modulaire en séquence pour maintenir la température d'alimentation du glycol refroidi (CGLY-TS) au point de consigne permanent de 6.6 °C. Les soupapes de sélection du refroidisseur modulaire s'ouvrent et se ferment automatiquement par les contrôles internes du refroidisseur.

.6 Opération normale (Mode de refroidissement gratuit) :

- .1 Le contrôleur DDC commande les étapes du refroidisseur de fluides en séquence pour maintenir la température de retour de l'eau condensé (C-TR) au point de consigne de 6.6 °C.
- .2 Les étapes des refroidisseurs de fluide sont activées sur une base de premier à démarrer, premier à s'arrêter pour pourvoir à une demande de temps de fonctionnement égal.
- .3 Si la température extérieure (OAT) est supérieure à 2°C (ajustable), la soupape de sélection du refroidisseur de fluides secondaire (CV-5 ou CV-6) est permise d'ouvrir et les 8 étapes de refroidissement par ventilateur est disponible (4 paires de ventilateurs par refroidisseurs de fluide). Ceux-ci sont contrôlés pour

maintenir la température de retour de l'eau condensé (C_TR) au point de consigne de 6.6 °C. Durant cette période, la première étape du refroidisseur secondaire est considéré comme la cinquième étape totale du processus de contrôle des deux refroidisseurs de fluides. Lorsque la température extérieure baisse sous -5°C (ajustable), la soupape de sélection du refroidisseur de fluides secondaire (CV-5 ou CV-6) est fermée et le phasage retourne à la normale, utilisant le refroidisseur de fluides primaire seulement.

- .7 Transition de refroidissement mécanique vers refroidissement gratuit :
 - .1 Lors d'une transition vers refroidissement gratuit :
 - .1 Le circuit de condensé est pré-refroidi au maximum avant l'arrêt du refroidisseur modulaire.
 - .1 La soupape de sélection du refroidisseur de fluides secondaire (CV-5 ou CV-6) est ouverte.
 - .2 Tous les ventilateurs du refroidisseur de fluides sont démarrés simultanément.
 - .3 Lorsque la température de retour de condensé atteint 23.8 °C :
 - .1 Le refroidisseur modulaire est arrêté (désactivé).
 - .2 La soupape de refroidissement gratuit 3 voies CV-4 redirige le glycol de retour du bâtiment vers les refroidisseurs de fluides, au toit.
 - .3 Le refroidissement rapide du glycol (les 8 étapes de refroidissement par ventilateurs en opération) continue jusqu'à ce que la température de retour du condensé soit 10 °C (ajustable). A ce moment, le phasage des étapes (nombre de refroidisseur et ventilateurs) retourne à la séquence normale, tel que décrite ultérieurement (voir Opération Normale (Refroidissement gratuit).
- .8 Transition de refroidissement gratuit vers refroidissement mécanique :
 - .1 Lors d'une transition vers refroidissement mécanique :
 - .1 Le circuit de condensé est préchauffé au maximum avant le démarrage du refroidisseur modulaire.
 - .1 Tous les ventilateurs du refroidisseur de fluides sont arrêtés.
 - .2 La soupape de sélection du refroidisseur de fluides secondaire (CV-5 ou CV-6) est fermé.
 - .3 Le circuit de glycol demeure en mode de circulation pour 10 minutes (ajustable) ou lorsque la température de retour de condensé atteint 20 °C (ajustable).
 - .2 Soupape de refroidissement gratuit 3 voie CV-4 redirige le glycol de retour du bâtiment vers la succion des pompes de refroidi P-3A et P-3B.
 - .3 La pompe de condensé (P-1 ou P-2) associé avec le refroidisseur modulaire principal est démarrée.
 - .4 Le refroidisseur modulaire principal est démarré.

- .5 Le phasage des ventilateurs des refroidisseurs de fluides fonctionne en mode Normal (Mode de refroidissement mécanique), tel que décrit ultérieurement.
- .6 Le refroidisseur modulaire contrôle les étapes des compresseurs pour le Mode d'opération normal (Mode de refroidissement mécanique), tel que décrit ultérieurement.
- .9 Tâches en alternance :
 - .1 Refroidisseur modulaire :
 - .1 Les modules principal et secondaire sont alternés automatiquement, sur une base hebdomadaire.
 - .2 Les pompes de fluides condensés principale et secondaire (P-1 et P-2) sont alternées automatiquement pour que la pompe principale soit toujours associée avec le module de refroidissement principal de la période.
 - .3 La transition doit être programmée pour survenir durant les heures ouvrables, et ce durant un jour de la semaine.
 - .2 Pompes de glycol refroidi :
 - .1 Les pompes principale et secondaire (P-3A ou P-3B) sont alternées sur une base hebdomadaire. La transition doit être programmée pour survenir durant les heures ouvrables, et ce durant un jour de la semaine.
 - .3 Refroidisseurs de fluides :
 - .1 Mode de refroidissement mécanique :
 - .1 Les refroidisseurs de fluides principale et secondaire (DC-01 ou DC-02) sont alternés automatiquement pour que le refroidisseur de fluides principal soit toujours associé avec la pompe de condensé (P-1 ou P-2) principale de la période.
 - .2 La transition doit être programmée pour survenir durant les heures ouvrables, et ce durant un jour de la semaine.
 - .2 Mode de refroidissement gratuit :
 - .1 Durant le mode de refroidissement gratuit, la possibilité d'avoir du glycol immobile et dense est présente.
 - .2 La transition doit être programmée pour survenir durant les heures ouvrables, et ce durant un jour de la semaine.
 - .3 Si la température extérieure est inférieure à -15 °C, la transition automatique est annulée, et une alarme de basse priorité est signalée au poste opérateur.
 - .4 La transition vers le nouveau refroidisseur de fluides se doit d'être lente pour permettre à la portion de glycol sur-refroidi provenant de l'extérieur de se réchauffer :
 - .1 Sur une période de 15 minutes (ajustable), la soupape de sélection du nouveau refroidisseur de fluide principal ouvre graduellement.

- .2 Durant cette même période, la soupape de sélection du nouveau refroidisseur de fluides secondaire ferme graduellement.
 - .3 Durant cette même période, les étapes des ventilateurs des refroidisseurs de fluides seront menées de façon à maintenir La température de retour de condensé (C-TR) à 6.6 °C.
- .10 Opération anormale :
- .1 Refroidisseur modulaire :
 - .1 Dans le cas où une faute du module du refroidisseur modulaire principal apparait, une alarme de haute priorité est signaler au poste operateur et les rôles (principal et secondaire) sont inversé :
 - .1 La pompe de condenseur (P1 ou P2) associé avec le nouveau module avec le rôle principal est démarrée.
 - .2 Le nouveau module principal est activé.
 - .2 Pompe de Glycol Refroidi :
 - .1 Dans le cas où une pompe ou un faute du VFD (conflit entre commande et état) de la pompe principale apparait, une alarme de haute priorité est signaler au poste operateur et les rôles (principal et secondaire) des pompes P1A et P1B sont inversé :
 - .1 La nouvelle pompe principale est automatiquement démarrer pour maintenir le débit, tel que décrit dans la séquence détaillé ultérieurement.
 - .3 Refroidisseurs de Fluides :
 - .1 En tout temps lorsque les Refroidisseurs de Fluides sont opérationnels, le nombre d'étape en fonction est vérifié en comparant la valeur totale du courant utilisé par le refroidisseur de fluide avec les valeurs enregistrée et programmée lors de la Vérifications, Ajustements et Balancements (TAB) initiale., pour toutes les conditions possibles (1 étape en service, 2 étapes en service, etc.). Une faute du Refroidisseur de Fluides est détectée lorsqu'une disparité apparait entre la valeur prévue et la valeur actuelle. Dans le cas où une faute est détectée :
 - .1 Mode de refroidissement mécanique :
 - .1 Si la température C-TR est maintenu précisément au point de consigne C-TR-SP, une alarme de haute priorité et un message informatif est signalé au poste d'opérateur. Le refroidisseur de fluide affecté demeure en service.
 - .2 Si la température C-TR dépasse le point de consigne C-TR-SP, le rôle des refroidisseurs de fluides principal et secondaire (FC-01 ou FC-02) sont inversé automatiquement. Le nouveau refroidisseur de fluides est automatiquement sélectionné (soupape de sélection CV-5 ou CV-6 ouvre), et la séquence de contrôle de la

température est accompli par le nouveau refroidisseur de fluides principal, tel que décrit ultérieurement. Le nouveau refroidisseur de fluides secondaire (celui en faute) est mis hors service (soupape de sélection CV-5 ou CV-6 ferme). Une alarme de haute priorité et un message informatif est signalé au poste d'opérateur.

.2 Mode de refroidissement gratuit :

- .1 Si la température C-TR est maintenu précisément au point de consigne C-TR-SP, une alarme de haute priorité et un message informatif est signalé au poste d'opérateur. Le refroidisseur de fluide affecté demeure en service.
- .2 Si la température C-TR dépasse 7 °C (ajustable), la soupape de sélection du refroidisseur de fluides secondaire (CV-5 ou CV-6) ouvre et les 8 étapes de refroidissement par ventilateurs deviennent disponibles. Ces étapes sont modulées pour maintenir la température de retour du condenseur (C-TR) au point de consigne de 6.6 °C. Une alarme de haute priorité et un message informatif est signalé au poste d'opérateur.

.4 Pompes de Condenseur (P2 ou P3) :

- .1 Dans le cas où il y a conflit entre la commande et l'état de la pompe, une alarme de haute priorité et un message informatif est signalé au poste d'opérateur, et le rôle de principal et secondaire des modules du refroidisseur modulaire doit être inversé.
 - .1 La pompe de condenseur (P1 ou P2) associé avec le nouveau module principal du refroidisseur modulaire est démarrée.
 - .2 Le nouveau module principal du refroidisseur modulaire est automatiquement activé.

.5 Général :

- .1 Dans le cas où une température ou tout autres paramètre opérationnel (débit, courant, vitesse de VFD commandée ou actuelle) sort hors de la plage fonctionnelle, une alarme de haute priorité et un message informatif est signalé au poste d'opérateur.

.6 Panne de courant :

- .1 Tous les contrôleurs et les sondes sont alimenté par le pouvoir d'urgence.

2.2 BATIMENT HYDRAULIQUE VENTILLO CONVECTEUR AC-01 ET AC-02

.1 Description:

- .1 Ventilconvecteur AC-01 et AC-02 fonctionne continuellement. Lorsqu'il n'y a pas de charge de refroidissement, le ventilateur s'arrêtera automatiquement.

.2 Arrêt :

- .1 Le ventilateur est arrêté.

- .2 Les soupapes de refroidi CV-6 (AC-01) et CV-7 (AC-02) sont fermés.
- .3 Démarrage :
 - .1 Lorsque les deux unités sont à l'arrêt et que la température de la pièce du bâtiment hydraulique dépasse 28 °C (ajustable), le ventilateur du ventilo convecteur principal démarre.
- .4 Opération normale :
 - .1 La soupape de refroidi du ventilo convecteur principal (CV-6 ou CV-7) module pour maintenir la température de la pièce au point de consigne de 25 °C (ajustable),
 - .2 Si la soupape de refroidi du ventilo convecteur principal est complètement ouverte et que la demande en refroidi persiste, le ventilo convecteur secondaire démarre. Lorsque le ventilo convecteur secondaire démarre, les deux soupapes de refroidi (CV-6 et CV-7) modulent à 50% pour 2 minutes (ajustable) pour permettre à la pièce de se stabiliser. Lorsque les deux ventilo convecteur sont en marche, la soupape de ventilo convecteur principale est la première à moduler ouverte. Lorsque celle-ci atteint 100%, la soupape du ventilo convecteur secondaire module ouverte pour maintenir la température de la pièce. De même, si la demande en refroidi diminue, la soupape du ventilo convecteur secondaire module de 100% à 50%, puis celle du ventilo convecteur principal. Lorsque la soupape du ventilo convecteur atteint 40%, le ventilo convecteur secondaire s'arrête. La soupape de refroidi du ventilo convecteur principal demeure à cette position pour 2 minutes (ajustable) pour permettre à la pièce de se stabiliser, avant de retourner en mode contrôle.
- .5 Opération anormale :
 - .1 Les conditions suivante provoquent une alarme de priorité critique :
 - .1 Haute température de pièce à 30 °C ou plus.
 - .2 Il y a conflit entre la commande et l'état des ventilo convecteur.
- .6 Tâches en alternance :
 - .1 En tout temps, un ventilo convecteur (AC-01 ou AC-02) est désigné comme principal, l'autre comme secondaire.
 - .2 La transition se fera hebdomadairement, de façon à égaliser l'utilisation de l'équipement.

2.3 BATIMENT PRINCIPAL UNITE DE TOIT RTU-1

- .1 Description:
 - .1 L'unité de toit existante sera remplacé par unité a volume variable aux paramètres identique consistant de :
 - .1 Une section de mélange d'air de retour et d'air frais avec volets d'air neuf, de mélange et d'évacuation.
 - .2 Une section filtre.
 - .3 Un serpentin de chauffage au glycol.
 - .4 Refroidi DX (4 étapes) avec serpentin d'évaporateur et condenseur refroidi par air.

- .5 Ventilateur de retour fourni avec VFD du manufacturier.
- .6 Ventilateur d'alimentation fourni avec VFD du manufacturier.
- .2 La section de distribution d'humidité sera maintenu dans la gaine existante, mais la génératrice de vapeur de type électrode sera remplacé.
- .2 Arrêt :
 - .1 Le ventilateur d'alimentation est arrêté.
 - .2 Le ventilateur de retour est arrêté.
 - .3 L'humidificateur est arrêté.
 - .4 Le volet d'air neuf est fermé.
 - .5 Le volet d'évacuation est fermé.
 - .6 Si la température de l'air extérieur est moins de -5 °C (ajustable), la pompe de circulation du serpent de chauffage au glycol est en marche.
- .3 Démarrage :
 - .1 Le système de ventilation démarre d'après une cédule configurable à partir du poste d'opérateur. La cédule initiale pour le démarrage est 5 :00 AM tous les jours avec l'arrêt à 11 :00 PM sur semaine et 8 :00 PM la fin de semaine.
 - .2 Un sélecteur marche/arrêt/auto doit être programmé sur le graphique du poste d'opérateur.
 - .3 Sur une commande de départ :
 - .1 Les volets demeurent en position d'arrêt.
 - .2 Les ventilateurs d'alimentation et de retour modulent graduellement de 0% à 40%, sur une période de 2 minutes (ajustable).
 - .3 Lorsque la période de démarrage est terminée, le VFD du ventilateur d'alimentation module pour maintenir la pression statique de la gaine au point de consigne de 250 Pa (ajustable).
 - .4 Lorsque la période de démarrage est terminée. Le VFD du ventilateur de retour module pour maintenir le débit d'air à l'entrée du ventilateur pour maintenir un différentiel de 800 L/s (ajustable) entre le débit d'alimentation et le débit de retour. Le différentiel de débit est constamment recalculer basée sur le total des débits des boîtes VAV moins le débit d'air de retour.
- .4 Opération normale :
 - .1 Mode refroidi;
 - .1 Durant le mode refroidi, les volets d'air neuf sont maintenus à leur position minimum. Les volets d'évacuation et de mélanges sont modulés à partir du même signal de façon à maintenir une pression positive dans la section d'évacuation par rapport à la section d'air mélangé. Le point de consigne pour la pression différentielle est 5 Pa (ajustable).
 - .2 La température d'alimentation SAT est maintenu au point de consigne SAT-SP et le point de consigne est continuellement réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	SAT-SP
18 °C	16 °C
35 °C	13.8°C

.3 De plus, le point de consigne de la température d'alimentation est réajusté par la demande en augmentant graduellement le point de consigne jusqu'à ce que 10% (ajustable) des boîtes VAV atteignent leurs débits maximum.

.4 Les étapes de refroidissement des compresseur DX sont modulées en séquence pour maintenir la température d'alimentation SAT au point de consigne SAT-SP.

.2 Mode chauffage :

.1 Le contrôle des volets demeure le même qu'en mode refroidi.

.2 La température d'alimentation SAT est maintenue au point de consigne SAT-SP et le point de consigne est continuellement réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	SAT-SP
-10 °C	20 °C
-35 °C	24 °C

.3 La soupape de chauffage au glycol est modulé pour maintenir la température d'alimentation SAT au point de consigne SAT-SP.

.3 Mode d'économie :

.1 La température d'alimentation SAT est maintenue au point de consigne de refroidi SAT-SP en modulant les volets d'air neuf, d'évacuation et de mélange lorsque la température extérieure se situe entre -8 °C et 14 °C (ajustable).

.2 Durant le mode d'économie, la séquence de contrôle de pression de la section d'air mélangé est annulée.

.4 L'humidificateur est contrôlé pour maintenir le niveau d'humidité relative intérieure par rapport à la température extérieure :

.1 L'humidité relative de retour RARH est maintenue au point de consigne RARH-SP et le point de consigne est continuellement réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	RARH-SP
0 °C	30 %
-35 °C	17 %

.5 Opération anormale :

.1 Les conditions suivantes provoquent une alarme de priorité critique :

- .1 Il y a conflit entre la commande et l'état des ventilateurs d'alimentation ou de retour.
- .2 Une alarme ou une faute provenant des VFD.
- .3 L'unité est en arrêt du à une protection de gel en alarme.

2.4 ESPACE SIM UNITE DE TOIT RTU-2

.1 Description:

- .1 L'unité de toit existante sera remplacé par unité a volume constant aux paramètres identique consistant de :
 - .1 Une section de mélange d'air de retour et d'air frais avec volets d'air neuf, de mélange et d'évacuation. Le volet d'évacuation est de type a gravité.
 - .2 Une section filtre.
 - .3 Un serpentin de chauffage au glycol.
 - .4 Refroidi DX (3 étapes) avec serpentin d'évaporateur et condenseur refroidi par air.
 - .5 Ventilateur d'alimentation.
- .2 La section de distribution d'humidité sera maintenu dans l'espace SIM, mais la génératrice de vapeur de type électrode sera remplacé.

.2 Arrêt :

- .1 Le ventilateur d'alimentation est arrêté.
- .3 L'humidificateur est arrêté.
- .4 Le volet d'air neuf est fermé.
- .5 Le volet de mélange est ouvert.
- .6 Si la température de l'air extérieur est moins de -5 °C (ajustable), la pompe de circulation du serpentin de chauffage au glycol est en marche.

.3 Démarrage :

- .1 Le système de ventilation démarre d'après une cédule configurable à partir du poste d'opérateur. La cédule initiale pour le démarrage est 5 :00 AM tous les jours avec l'arrêt a 11 :00 PM sur semaine et 8 :00 PM la fin de semaine.
- .2 Un sélecteur marche/arrêt/auto doit être programmé sur le graphique du poste d'opérateur.
- .3 Sur une commande de départ :
 - .1 Les volets demeurent en position d'arrêt.
 - .2 Le ventilateur d'alimentation module graduellement de 0% à maximum, sur une période de 3 minutes (ajustable).
 - .3 Lorsque la période de démarrage est terminée, les volets d'air neuf et de mélange modulent à la position minimum (ajustable).

.4 Opération normale :

- .1 Mode refroidi;
 - .1 Durant le mode refroidi, les volets d'air neuf sont normalement maintenus à leur position minimum. Les volets d'air neuf et de mélanges sont modulés pour maintenir le niveau de CO2 dans la gaine de retour sous le point de consigne de 800 ppm (ajustable).

- .2 La température d'alimentation SAT est maintenue au point de consigne SAT-SP de 22 °C (ajustable) en tout temps.
- .3 Les étapes de refroidissement des compresseur DX sont modulées en séquence pour maintenir la température d'alimentation SAT au point de consigne SAT-SP.
- .2 Mode chauffage :
 - .1 Le contrôle des volets demeure le même qu'en mode refroidi.
 - .2 La température d'alimentation SAT est maintenue au point de consigne SAT-SP de 22 °C (ajustable) en tout temps.
 - .3 La soupape de chauffage au glycol est modulé pour maintenir la température d'alimentation SAT au point de consigne SAT-SP.
- .3 Mode d'économie :
 - .1 La température d'alimentation SAT est maintenue au point de consigne de refroidi SAT-SP en modulant les volets d'air neuf, d'évacuation et de mélange lorsque la température extérieure se situe entre -8 °C et 14 °C (ajustable).
- .4 L'humidificateur est contrôlé pour maintenir le niveau d'humidité relative intérieure par rapport à la température extérieure :
 - .1 L'humidité relative de retour RARH est maintenue au point de consigne RARH-SP et le point de consigne est continuellement réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	RARH-SP
0 °C	30 %
-35 °C	17 %

- .5 Opération anormale :
 - .1 Les conditions suivante provoquent une alarme de priorité critique :
 - .1 Il y a conflit entre la commande et l'état des ventilateurs d'alimentation ou de retour.
 - .2 Une alarme ou une faute provenant des VFD.
 - .3 L'unité est en arrêt du a une protection de gel en alarme.

2.5 ADDITION UNITE DE TOIT RTU-3

- .1 Description:
 - .1 L'unité de toit existante sera maintenue, et légèrement amélioré avec des éléments de contrôle supplémentaires. L'unité se compose de :
 - .1 Une roue de récupération d'énergie avec volet de contournement.
 - .2 Une section filtre pour la roue de récupération d'énergie et pour le serpentin de refroidi.
 - .3 Un serpentin de chauffage au gaz naturel.
 - .4 Refroidi DX (2 étapes) avec serpentin d'évaporateur et condenseur refroidi par air.

- .5 Ventilateur d'évacuation fourni avec VFD du manufacturier.
- .6 Ventilateur d'alimentation fourni avec VFD du manufacturier.
- .2 La section de distribution d'humidité sera maintenu dans la gaine existante, mais la génératrice de vapeur de type électrode sera remplacé.
- .2 Arrêt :
 - .1 Le ventilateur d'alimentation est arrêté.
 - .2 Le ventilateur d'évacuation est arrêté.
 - .3 La roue de récupération d'énergie est arrêtée (par les contrôles internes de l'unité).
- .3 Démarrage :
 - .1 Le système de ventilation démarre d'après une cédule configurable à partir du poste d'opérateur. La cédule initiale pour le démarrage est 5 :00 AM tous les jours avec l'arrêt à 11 :00 PM sur semaine et 8 :00 PM la fin de semaine.
 - .2 Un sélecteur marche/arrêt/auto doit être programmé sur le graphique du poste d'opérateur.
 - .3 Sur une commande de départ :
 - .1 Les ventilateurs d'alimentation et de retour modulent graduellement de 0% à 40%, sur une période de 2 minutes (ajustable).
 - .2 Lorsque la période de démarrage est terminée, le VFD du ventilateur d'alimentation module pour maintenir la pression statique de la gaine au point de consigne de 250 Pa (ajustable).
 - .3 Lorsque la période de démarrage est terminé. Le VFD du ventilateur d'évacuation module pour maintenir une pression différentielle neutre ou légèrement positive (ajustable) entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment, tel que mesurer par la nouvelle sonde à être installer.
 - .4 La roue de récupération d'énergie est contrôlée par les contrôles internes fournis par le manufacturier de l'unité, incluant le mode de dégivrage durant le mode de chauffage.
- .4 Opération normale :
 - .1 Mode refroidi;
 - .1 Le contrôle des compresseur de refroidi doit être indexer de la façon suivante : L'étape a capacité variable doit être mise en service en premier, puis moduler du minimum au maximum tel que requis pour maintenir la température d'alimentation au point de consigne. Au besoin, la deuxième étape doit être mise en service et l'étape à capacité variable doit moduler entre son minimum et maximum pour maintenir le point de consigne. De cette façon, la température d'alimentation SAT est maintenu au point de consigne SAT-SP, et celui-ci est réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	SAT-SP
18 °C	17 °C
35 °C	13.8°C

- .2 De plus, le point de consigne de la température d'alimentation est réajusté par la demande en augmentant graduellement le point de consigne jusqu'à ce que 10% (ajustable) des boîtes VAV atteignent leurs débits maximum.

.2 Mode chauffage :

- .1 Lorsque l'air extérieur est moins de 10 °C (ajustable), la section de chauffage au gaz naturel est mise en service.
- .2 La température d'alimentation SAT est maintenue au point de consigne SAT-SP et le point de consigne est continuellement réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	SAT-SP
0 °C	20 °C
-35 °C	24 °C

- .3 Le signal de réajustement de la section de chauffage au gaz naturel envoyé au bornier de raccordement du RTU est modulée au besoin pour maintenir la température d'alimentation au point de consigne.

.5 Opération anormale :

- .1 Les conditions suivantes provoquent une alarme de priorité critique :
- .1 Il y a conflit entre la commande et l'état des ventilateurs d'alimentation ou de retour.
- .2 Une alarme ou une faute provenant des VFD.
- .3 L'unité est en arrêt du à une protection de gel en alarme.
- .4 Filtres encrassés, perte de phase, ou une baisse de tension.

2.6 ADDITION CONTRÔLE TEMPERATURE DE PIECE

.1 Description:

- .1 L'addition est présentement chauffé avec un système radiant composé de longueur de tuyauterie PEX installé dans la dalle de béton. La chaleur nécessaire pour ce réseau est fournie par une bouilloire au gaz naturel installé au mur. Six soupapes de contrôle sont présentes pour alimenter les six zones de chauffage radiant.
- .2 Pour ce projet, le système radiant ne sera pas modifier, sauf pour l'addition de sondes de température sur l'alimentation et le retour des zones du système radiant.
- .3 La séquence d'opération sera modifier pour éliminer le potentiel de conflit entre le contrôle des boîtes VAV et celui du système radiant.

.2 Arrêt :

- .1 La bouilloire est arrêté.

- .2 La pompe circulant l'eau dans la dalle du système radiant est arrêté.
- .3 La soupapes 3 voies contrôlant la température de l'eau alimentant la dalle est fermée en direction de la bouilloire.
- .3 Démarrage :
 - .1 La bouilloire est demarrer manuellement par l'opérateur.
 - .2 Lorsque la température extérieure est moins de -5 °C (ajustable), la pompe circulant l'eau à la dalle est démarrée.
 - .3 Lorsque la température extérieure est plus de 5 °C (ajustable) pour une période de 12 heures, la pompe circulant l'eau à la dalle est arrêtée.
- .4 Opération normale :
 - .1 Mode de chauffage;
 - .1 La soupape 3 voies module pour maintenir la température d'alimentation de l'eau à la dalle (SWT) au point de consigne (SWT-SP). Le point de consigne SWT-SP est réajusté par la température de l'air extérieur suivant le tableau ci-dessous :

OAT	SWT-SP
-5 °C	30 °C
-35 °C	40 °C

- .2 La soupape de contrôle doit réagir très lentement au changement de température extérieur, modifiant la position de la soupape de 4% de mouvement par heure.
- .3 Zones périmétrique (Zone radiante 1, 3, 4, 5)
 - .1 Lorsque la première boîte VAV de cette zone a atteint son débit minimum d'air, la soupape de zone est ouverte. La soupape demeure dans cette position tant et aussi longtemps que la boîte VAV demeure au minimum de débit d'air.
 - .2 Durant la période de chauffage, la soupape de zone ne réagit pas selon la température de la pièce, Seul le ventilo convecteur ou le serpent de réchauffe de la pièce sont modulées.
 - .3 Lorsque le ventilo convecteur ou le serpent de réchauffe alimentant la pièce sont fermées et que la boîte VAV commence à ouvrir, la soupape de zone ferme.
- .4 Zones intérieure (Zone radiante 2, 6)
 - .1 Lorsque la première boîte VAV de cette zone a atteint son débit minimum d'air, la soupape de zone est ouverte.
 - .2 La soupape de zone ouvre et ferme pour une demande de chaleur, selon la température de la pièce.

2.7 BATIMENT PRINCIPAL CONTRÔLE TEMPERATURE DE PIECE

- .1 Description:
 - .1 Il y a une variété d'espaces, intérieur et périmétrique. Les zones périmétriques sont chauffées par des ventilo convecteurs. Voir les schémas de contrôle pour la séquence requise dans chaque cas.
- .2 Opération normale :
 - .1 Mode de chauffage;
 - .1 De nouveau relais de contrôle seront utilisé pour démarrer les ventilo convecteurs périmétrique lorsqu'une demande de chaleur existe. Les ventilo convecteurs doivent démarrer lorsqu'une demande de chaleur pour une zone spécifique est activée (tel qu'indiquer

FIN DE SECTION