


Partie 1 Généralités**1.1 Sommaire**

- .1 À moins d'indication contraire, suivre les standards ci-dessous pour la division nommée. Ces standards ne sont pas destinés à restreindre ou remplacer le jugement d'un professionnel.

1.2 Lignes directrices

- .1 Les contrôles pour tous les nouveaux projets ou les rénovations doivent être du type à commande numérique directe (DDC), sauf sur demande spécifique du Département de Gestion et développement des installations de McGill ou tel que requis pour des applications spécifiques (ex.: vannes de contrôle - voir exigences requises tel que décrit dans cette section). Dans tous les cas, les commandes pneumatiques doivent être utilisées au strict minimum.
- .2 Les thermostats, sondes et autres composantes de contrôle devront être de type électronique et être connectés au « Building Automation Systems » (BAS).
- .3 Les thermostats de pièce devront être situés loin des sources de chaleur comme les photocopieurs, télécopieurs, serveurs informatiques - prendre aussi en compte le facteur solaire. Également, ne pas installer des thermostats de pièce sur des murs extérieurs.
- .4 Lorsque du chauffage périphérique est requis, le contrôle de la zone doit être configuré pour permettre de réduire la température de 5 °C à 10 °C pendant les heures d'inoccupation (programmable pour 365 jours par année). Chaque pièce ou zone doit être munie d'une sonde de température de type thermistor.
- .5 L'évacuation de l'air provenant des chambres de transformateurs devra être munie d'un ventilateur ou d'un volet à température contrôlée (haute et basse limite). Plage de température de consigne: 28 °C à 13 °C.
- .6 L'ensemble du système de chauffage, de ventilation et de climatisation doit être programmable, c'est à dire pour la période d'inoccupation, du cycle d'économie d'énergie, de « free cooling » lorsque possible ainsi que de l'arrêt-départ optimisé. S'assurer d'utiliser la cédule d'occupation fournie par le Département d'Énergie de l'Université McGill.
-  .7 Le contrôle de température doit être acceptable pour les occupants. Prévoir des zones de contrôle séparées selon les caractéristiques de l'espace desservi : espace intérieur, exposition au soleil, etc. Les commandes de température doivent être conçues de telle manière afin d'éviter que de multiples zones soient desservies par le même élément de contrôle. En général, chaque local ou zone doit être équipé de sa propre commande de température.
- .8 Les contrôles devront être conçus de manière à protéger les systèmes CVCA principaux en cas de mauvais fonctionnement ou défaillance de leurs composantes principales. Par exemple, les actuateurs des valves de contrôle, des volets et autres devront être munis de preuves de marche reliées au BAS permettant l'arrêt du système pour éviter toute séquence de fonctionnement destructive des tuyaux, conduits de ventilation, unités de ventilation, etc. Aussi, les humidificateurs doivent être munis d'un interrupteur de débit d'air (flow switch) en plus de la sonde d'humidité.

- .9 Au minimum, les contrôles d'arrêt/départ et la modulation des équipements tel que les entrainements à vitesse variable et les refroidisseurs doivent être toujours être câblés (« hardwire »).
- .10 Les contrôles devront être conçus de manière à permettre autant que possible le monitoring ainsi que le dépannage à distance des équipements et systèmes CVCA. Tout équipement utilisé pour contrôler la température d'une zone de ventilation ou d'un local (exemple : boîte de mélange, ventilo-convecteur, serpentin de réchauffe terminale, etc.) doit être muni d'une sonde de température située dans le conduit d'alimentation. Pour les boîtes de mélange, prévoir des sondes de débit d'air dans les gaines d'air froid et d'alimentation.

1.3 Exigences générales

- .1 L'objectif de ce guide est de standardiser les installations centralisées de contrôle de bâtiment dédiées aux contrôles des systèmes de CVCA. Ce guide s'adresse aux concepteurs, chargés de projet et toutes autres personnes impliquées dans les projets comportant de la fourniture, de l'installation et/ou de la réfection d'une installation de contrôle centralisée ou tout autre composant ou équipement faisant partie intégrante d'une telle installation.
- .2 Ce guide n'a pas pour intention d'empêcher les professionnels d'utiliser leur bon jugement et de leur enlever leurs responsabilités professionnelles. Le concepteur doit intégrer les recommandations du présent guide à sa conception en utilisant son bon jugement et en respectant les normes en vigueur.
- .3 Les valeurs et les concepts prescrits dans ce guide sont minimaux et le concepteur peut préconiser des valeurs et des concepts plus performants au besoin. En cas de conflit ou divergence entre les prescriptions du présent guide et les valeurs et concepts proposés, le concepteur doit en aviser le représentant du département de la Gestion des installations et Services auxiliaires de l'Université McGill qui se devra approuver les valeurs et les concepts proposés.

1.4 Domaine d'application

- .1 Les prescriptions de ce guide s'appliquent à toute nouvelle installation, toute modification ou tout ajout à une installation de contrôle centralisé existante du campus de l'Université McGill. Les contrôles CVCA doivent être de type électronique tel que fourni par Siemens (APOGEE), ou Regulvar (DELTA), et être reliés au centre de contrôle (Siemens ou DELTA) de l'Université McGill via le réseau de fibre optique existant. Toujours valider - auprès du représentant du Département Gestion et développement des Installations de McGill – lequel de ces deux fournisseurs est désigné pour effectuer le travail.

1.5 Produits spécifiés et produits acceptables – définitions

- .1 Produit spécifié : désigne un produit spécifique au projet, aucune alternative ne sera acceptée.
- .2 Produits acceptables : produit qui sera accepté tel quel, d'autres produits équivalents seront acceptables s'ils en rencontrent les spécifications. À ce titre, il revient cependant de la responsabilité de l'Entrepreneur de faire la preuve d'équivalence.

Partie 2 Produits**2.1 Identification et Nomenclature**

- .1 Méthode d'identification
 - .1 Méthode A : plaque lamicoïde avec lettrage de 5 mm minimum, blanc sur fond noir, avec dos autocollant.
 - .2 Méthode B : tube thermoplastique blanc avec lettrage noir imprimé. Marque Brady, modèle : PermaSleeve.
 - .3 Méthode C : Plaque signalétique lamicoïde avec lettrage de 5 mm minimum, blanc sur fond noir, fixée à l'aide d'une attache du type « TieWrap ».
- .2 Panneau de contrôle
 - .1 En façade de chacun des panneaux de contrôle, identifier selon la « méthode A » ci-haut décrite, les éléments suivants :
 - .1 Nom du contrôleur;
 - .2 Numéro du nœud de communication;
 - .3 Provenance de la source d'alimentation électrique (panneau et circuit) voir section identification électrique 26 05 01.
 - .2 Fournir, en façade de chacun des panneaux de contrôle, les schémas de contrôle de chacun des systèmes contrôlés. Les schémas de contrôle devront être plastifiés afin d'éviter la dégradation des informations.
- .3 Filage
 - .1 Prévoir l'identification du filage de contrôle, à l'aide de la « méthode B » ci-haut décrite, et ce, aux deux extrémités des conducteurs.
 - .2 Pour le filage de contrôle, l'identification doit correspondre à l'identification faite sur les schémas de contrôle et de raccordement tel que présenté et revu, soit le numéro du contrôleur suivi du numéro de l'entrée/sortie.
 - .3 Pour le filage d'alimentation électrique :
 - .1 L'identification aux armoires de commande doit correspondre à l'identification standard du client. Ce standard d'identification est joint en annexe.
 - .2 L'identification aux sources doit comprendre l'identification contrôleur.
- .4 Composants
 - .1 Tous les composants qu'ils soient localisés à l'intérieur ou à l'extérieur des panneaux de contrôle devront être identifiés à l'aide de la « méthode C » ci-haut décrite. L'identification doit correspondre à l'identification faite sur les schémas de contrôle et de raccordement tel que présenté et revu.

Partie 3 Compatibilité des contrôleurs**3.1 Généralités**

- .1 Les contrôleurs spécifiés doivent être compatibles avec l'un ou l'autre des produits suivants :
 - .1 Siemens série Apogée (PXC ou PXCМ), ou plus récent.
 - .2 Delta séries DSC (31 points ou moins), DAC, EZV, EBCON ou plus récent.

3.2 Installation spécifique existante

- .1 Dans le cas d'une mise à jour ou d'un ajout à une installation existante ou à un bâtiment existant, coordonner avec le responsable de McGill à savoir si l'un ou l'autre des contrôleurs ci-haut nommés devait être considéré comme une marque spécifique.
- .2 Lors de la mise à jour, tous les contrôleurs des systèmes affectés dans le cadre du projet respectif doivent être remplacés par les plus récents, tel que demandé à la section 3.1.1.

Partie 4 Points disponibles via intégration**4.1 Température et humidité extérieures**

- .1 L'installation de contrôle CVCA de l'Université McGill comprend des sondes de température et d'humidité extérieure centralisées à différents endroits sur le campus. Les valeurs de ces sondes sont intégrées et compilées pour donner une température et une humidité relative normalisée au travers du campus. Ces deux valeurs normalisées doivent être intégrées dans chacun des contrôleurs mis en place et doivent être utilisées selon les besoins correspondants aux philosophies de contrôle établies.
- .2 Lors d'une perte de communication, les valeurs en vigueur avant l'incident devront être conservées pour l'opération des systèmes et une alarme devra être signalée au poste opérateur.

Partie 5 Installation électrique**5.1 Alimentation électrique et composants de contrôle**

- .1 Tous les composants de contrôle requérant une alimentation électrique devront être prévus pour une alimentation bas voltage 24vcc ou 24vac.

5.2 Entre-barrage électrique

- .1 À moins d'indication contraire, tous les entre-barrages de protection (tel que gel) et d'opération (ventilateur de retour vs ventilateur d'alimentation) devront être faits via une logique câblée. Toutefois, les contacts d'entre-barrage devront être doublés pour obtenir une supervision directe au BAS via des entrées numériques.

5.3 Conduit

- .1 En général, pour les constructions neuves ou les rénovations majeures type dalle à dalle, tous les câbles de contrôle, de communication, d'Ethernet, de tubulure pneumatique et les câbles d'alimentation 24 vcc ou 24 vac devront être sous conduits EMT ou sous caniveau (du type « passe câble ») qu'ils soient apparents ou non. Lorsqu'il s'agit de rénovation partielle et/ou que les plafonds suspendus existants sont conservés, les câbles de contrôle, de communication, d'Ethernet, de tubulure pneumatique et les câbles d'alimentation 24 Vcc ou 24 Vac pourront être installés sans conduit EMT. Dans ce cas, les câbles devront être attachés proprement à l'aide de crochets en « J » et suivre les axes du bâtiment. Le filage d'alimentation électrique 120 volts devra être sous conduit EMT uniquement et devra être déployé indépendamment des conduits de contrôle.

- .2 Spécifier des conduits à paroi mince (EMT) d'un diamètre de 21 mm minimum avec raccord à compression et garniture d'étanchéité pour tous les endroits secs (salle mécanique, puits mécanique, etc.). Pour les endroits humides et à l'intérieur des centrales de traitement d'air, prévoir des conduits flexibles à armature métallique recouverts d'un PVC tel que « Greenfield » avec des raccords du type « Raintight » avec longs filets et bague d'étanchéité.
- .3 Pour tous les endroits accessibles au public, les conduits seront cachés dans les murs ou derrière des éléments architecturaux. Dans certains cas exceptionnels, l'utilisation de caniveau de surface du type « Wiremold » sera acceptée. Lorsque la filerie est installée dans une saignée pratiquée dans une cloison ou un mur existant (plâtre, terra cota, blocs ...), elle devra être insérée dans un conduit métallique flexible de type BX DN ½ (12.5 mm) minimum.

5.4 Filage bas voltage et de communication

- .1 Tout le filage de contrôle, de communication, d'alimentation électrique (24Vcc ou 24Vac) devra être du type multiconducteur avec blindage intégré. Chaque conducteur devra être du type multibrin (« stranded »). Prévoir les calibres de conducteur (au minimum) selon la cédule qui suit :
 - .1 Communication : 24 AWG
 - .2 Contrôle (entrée) : 22 AWG
 - .3 Contrôle (sortie) : 18 AWG
- .2 Le câble de communication Ethernet (RJ46E) devra être prévu à l'intérieur de chaque contrôleur principal. Voir aussi la Partie 9- intégration BACnet.

5.5 Filage d'alimentation 120 volts

- .1 Voir la Division 26 des STD de McGill.

5.6 Raccordement final des composants de contrôle

- .1 À l'intérieur des salles mécaniques, des salles électriques et à l'intérieur des puits mécaniques, le raccordement final des composants de contrôle devra être flexible et étanche à l'eau. Une longueur maximum de 12 pouces (300 mm) de conduit flexible à armature métallique avec recouvrement de PVC du type « Sealtite » devra être utilisée pour le raccordement de chacun des composants de contrôle. Dans les plafonds suspendus, lorsque l'installation électrique est sous conduit EMT, le raccordement final des composants doit-être en conduit flexible métallique d'une longueur maximale de 12 pouces.

5.7 Installation électrique

- .1 À l'intérieur des salles mécaniques, des salles électriques et à l'intérieur des puits mécaniques, l'ensemble des installations électriques et de contrôle devra être à l'épreuve de la poussière tombante, de la poussière en suspension, de l'eau tombante et des éclaboussures. Toutes les armoires de commandes et autres boîtiers de jonction et de tirage devront être NEMA12 minimum. Tous les raccordements de conduit devront être faits par en dessous des armoires. Tous les raccordements de conduit faits à ces armoires et boîtiers de tirage ou de jonction devront être faits avec des raccords à compression avec garniture d'étanchéité du type « Raintight », qu'ils soient faits sur le dessus, les côtés ou le dessous.
- .2 Lorsque l'installation électrique de contrôle à l'intérieur des plafonds suspendus doit être réalisée en conduit EMT (en accord avec l'article 5.3.1 ou spécifiquement demandé dans le

cadre du projet), toutes les armoires de commande et autres boîtiers de jonction et de tirage devront être NEMA1. Les raccords de conduit pourront être de type à vis de pression.

5.8 Alimentation électrique dédiée / UPS

Pour toute installation neuve ou existante modifiée :

- .1 Les alimentations électriques des armoires de commande devront être dédiées et être clairement identifiées dans le panneau de distribution 120volts correspondant. Une prise duplex de 120 volts et de 15 ampères devra être montée dans chacun des boîtiers.
- .2 Un UPS devra être prévu et monté dans l'armoire de commande (ou à l'intérieur d'une armoire de commande auxiliaire montée à proximité). Les UPS devront avoir les caractéristiques suivantes :
 - .1 UPS 120 volts pour une durée 15 minutes au courant nominal de l'installation;
 - .2 Cordon d'alimentation 15 ampères;
 - .3 Fiche 120 volts 15 ampères;
 - .4 Contact « single pole double throw » (SPDT) de perte pouvoir;
 - .5 Contact SPDT de trouble.
- .3 Les sorties numériques et analogiques d'un contrôleur devront être alimentées indépendamment de l'alimentation « UPS ».

Partie 6 Supervision alimentation électrique

6.1 Généralités

- .1 De façon générale, l'alimentation électrique d'un contrôleur ne devrait pas provenir d'une source d'urgence. L'installation UPS ne sert qu'à assurer une continuité des contrôles en cas de panne électrique momentanée. Cet UPS permet l'établissement de séquence de contrôle pour un retour graduel à une opération normale.
- .2 Si pour une raison particulière, un système CVCA correspondant à un contrôleur donné était raccordé sur une alimentation électrique d'urgence, l'alimentation électrique du contrôleur devrait aussi être raccordée sur une alimentation électrique d'urgence. Dans ce cas, l'alimentation électrique normale devrait être supervisée indépendamment de l'UPS.

6.2 Supervision de l'alimentation électrique du contrôleur et retour à la normale

- .1 Liste des points:

Tag	Description/nom	Type de point	Valeur	Remarques
	État UPS	EN	Trouble/normal	-
	État alimentation UPS	EN	Panne/normal	-
	État alimentation électrique normale	EN	Panne/normal	Requis seulement, si le système contrôlé est raccordé sur l'alimentation électrique d'urgence.

.2 Philosophie de contrôle

Suite à une panne électrique, et lors de la remise sous tension, un compte à rebours est activé pour un délai de 2 minutes (ajustable au HMI), tous les systèmes sont à l'arrêt. Une fois le temps écoulé, le mode inoccupé ou occupé est réactivé selon la cédule horaire.

.3 Alarmes :

Les alarmes suivantes sont signalées au poste opérateur :

- .1 Trouble UPS;
- .2 Panne alimentation électrique UPS ;
- .3 Panne alimentation électrique normale (optionnel).

Partie 7 Installation pneumatique

7.1 Description des matériaux :

- .1 Tubes en matière plastique : tubes en PVC ignifugé, dont la pression manométrique d'éclatement est d'au moins 1.4 MPa à une température de 80 °C.
- .2 Tubes en cuivre : tubes en cuivre du type L, avec raccords à collet évasé ou à joint soudé.

7.2 Installation

- .1 Utiliser des tubes en cuivre, aux endroits suivants :
 - .1 Aux endroits où des canalisations uniques se prolongent du chemin de tubes aux appareils;
 - .2 Dans les endroits où la température est supérieure à 80 °C;
 - .3 À proximité des canalisations de chauffage (dans un manchon commun);
 - .4 Lorsque la pression manométrique de l'air est supérieure à 200 kPa;
 - .5 À une station de réduction de pression;
 - .6 Aux raccords finaux des composants de contrôle, tel qu'actuateur.
- .2 Pour les constructions neuves ou rénovations majeures de type dalle à dalle, à tous les autres endroits, des tubes de PVC doivent être utilisés et doivent être placés à l'intérieur de caniveaux ou de conduits électriques EMT. Lorsqu'il s'agit de rénovation partielle et/ou que les plafonds suspendus existants sont conservés, les tubes de PVC pourront être installés sans conduit EMT. Dans ce cas, les tubes de PVC devront être attachés proprement à l'aide de crochets en « J » et suivre les axes du bâtiment.
- .3 La tuyauterie doit suivre les lignes du bâtiment. Ne pas la calorifuger. Prévoir des tuyaux de purge et des évacuations aux points bas.
- .4 Toute installation de tubulure pneumatique en cuivre devra être faite en incorporant des mesures de protection diélectrique.

Partie 8 Composants**8.1 Actuateur de volets**

- .1 Les actuateurs de volets devront être:
 - .1 À raccordement direct, avec ressort de rappel et interrupteur de fin de course intégré (selon les besoins);
 - .2 Alimentation : 24vac;
 - .3 Torque minimum : tel que requis par l'application;
 - .4 Signal modulant (lorsque requis) : 2-10vdc.
- .2 Produit spécifié : Belimo ou Siemens.
- .3 Prévoir tous les accessoires requis selon les besoins et les recommandations du fournisseur.

8.2 Transmetteur électropneumatique

- .1 Prévoir des transmetteurs électropneumatiques selon les besoins. Prévoir un manomètre de sortie sur chacun des transmetteurs.

8.3 Sonde de température de conduit

- .1 Toutes les sondes de températures ou d'humidité des conduits devront avoir une tige d'insertion d'une longueur minimum adéquate, selon l'application.
- .2 Toutes les sondes de température de plénum devront avoir des éléments sensibles sur câbles de longueur suffisante selon les besoins. Les câbles devront être supportés avec les accessoires recommandés par le fabricant.

8.4 Sonde d'humidité

- .1 Toutes les sondes d'humidité devront être de marque Regulvar modèle CH3D420, Siemens modèle QFM-3101 ou équivalent.
- .2 Toutes les sondes d'humidité de pièce devront comprendre :
 - .1 Affichage de l'état et du mode d'opération du système correspondant;
 - .2 Point de consigne ;
 - .3 Ajustement du point de consigne ;

8.5 Transmetteur de courant — État des moteurs

- .1 L'état des moteurs (ventilateur, pompe ou autre) se fera via des transmetteurs de courant du type « Clip-on ». Marque spécifiée : Hawkeye.

8.6 Sonde de température de pièce

- .1 De manière générale, les séquences de contrôle doivent incorporer des philosophies d'économie d'énergie intégrant la détection de présence. Dans la plupart des cas, des interrupteurs d'éclairage sont présents et comprennent un contact isolé pouvant initier ces philosophies de contrôle.

- .2 Vérifier et valider avec les responsables de McGill la présence ou non de ces contacts isolés. Si pour un projet donné cette détection de présence n'est pas présente, elle devra être prévue via le thermostat de pièces ou tout autre dispositif de détection de présence.
- .3 Toutes les sondes de températures de pièce - excepté celles situées dans les corridors, halls d'entrée et atriums - devront être munies de :
 - .1 Affichage de l'état et du mode d'opération du système correspondant;
 - .2 Point de consigne ;
 - .3 Ajustement du point de consigne ;
 - .4 Bouton de contournement.
- .4 Les sondes de températures de pièce localisées dans les corridors, les halls et les atriums ne devront pas comporter d'affichage ou d'ajustement de point de consigne.
- .5 Dans tous les cas, l'ajustement du point de consigne devra être limité par une programmation entre 21°C et 24°C.

8.7 Sonde de température de tuyauterie

- .1 Toutes les sondes de températures de tuyauterie doivent être munies d'un puits thermique.
- .2 Les sondes de température de tuyauterie du type à contact de surface ne devraient être spécifiées que dans des cas exceptionnels. Prévoir un nouveau manchon d'isolant pour assurer une meilleure lecture de température.



8.8 Transmetteur de dioxyde de carbone de pièce

- .1 Sonde de dioxyde de carbone, pour montage à l'intérieur de la pièce, selon les prescriptions de ASHRAE 62.1 - 2010, complète avec module de détection du type NDIR avec signal 4-20ma. Marque spécifiée : Veris/Honeywell.



8.9 Transmetteur de dioxyde de carbone de gaine

- .1 Sonde de dioxyde de carbone, pour montage sur conduits, selon les besoins, complète avec module de détection du type NDIR avec signal 4-20ma. Marque spécifiée : Veris/Honeywell. Lorsque les conditions le permettent, McGill préfère ce type de montage à celui de pièce (voir 8.8).

8.10 Système de protection de gel

- .1 Toutes les sondes de protection de gel d'air frais devront être à réarmement manuel et comprendre un élément sensible du type capillaire d'une longueur suffisante pour couvrir l'ensemble du plénum, selon les recommandations du manufacturier.
- .2 Pour les systèmes d'air frais ou tous les autres systèmes où le risque de déclenchement est prévisible à chaque démarrage, la protection de gel devra être prévue en mode automatique, mais être combinée avec un relais ajustable de compte à rebours avec réarmement manuel lorsque le délai est dépassé.
- .3 Pour les systèmes de protection de gel de serpentin de vapeur, une combinaison en parallèle de sondes de gel (à réarmement automatique) d'air frais et de température du condensat devra être prévue.

- .4 Dans tous les cas, la condition de gel devra entre-barrer le système correspondant avec une logique câblée. Cependant, le contact de condition de gel devra être doublé et rapporté au BAS via une entrée numérique.

8.11 Indicateur de pression différentielle – Section filtre

- .1 Manomètre de pression différentielle pour montage sur systèmes de ventilation, complet avec transmetteur 4-20ma, 2 fils pour une alimentation 10 -35Vcc, devanture NEMA4 avec garniture d'étanchéité. Marque: Dywer / Magnehelic, série 605 ou équivalent accepté par l'ingénieur d'entretien de McGill – soumettre demande d'acceptation.
- .2 Prévoir la plage du manomètre en fonction de l'application.
- .3 L'indicateur de pression différentielle doit être installé en façade de l'armoire de commande correspondante. Prévoir une identification avec plaque lamicoïde.

8.12 Transmetteurs de débit d'air

- .1 Pour l'installation dans l'aspiration du ventilateur
 - .1 Deux tiges installées à l'aspiration du ventilateur lisent la pression différentielle et la transfèrent à un transmetteur. L'équipement doit être jumelé à une interface de pression différentielle analogique (IPD).
 - .2 Précision : $\pm 2\%$ de la plage du transmetteur de pression. Le choix de la plage IPD devra permettre une précision de 2% du lecteur de débit. Marque spécifiée : Ebtron Gold Series Fan Inlet Sensor ou équivalent approuvé.
- .2 Pour l'installation dans les entrées d'air ou dans les conduits d'air
 - .1 Des tiges et supports installés selon les spécifications du manufacturier lisent la pression différentielle et la transfèrent à un transmetteur. L'équipement doit être jumelé à une interface de pression différentielle analogique (IPD).
 - .2 Précision pour l'équipement installé dans les entrées d'air : $\pm 5\%$ de la plage du transmetteur de pression. Le choix de la plage IPD devra permettre une précision de 5% du lecteur de débit. Marque spécifiée : Ebtron Gold Series ou équivalent approuvé.
 - .3 Précision pour l'équipement installé dans les conduits ou plénums d'air : $\pm 3\%$ de la plage du transmetteur de pression. Le choix de la plage IPD devra permettre une précision de 3% du lecteur de débit. Marque spécifiée : Ebtron Gold Series ou équivalent approuvé.

8.13 Détection de liquide – fuites

- .1 Pour aviser qu'une fuite est présente, prévoir dans toutes les salles mécaniques et à tout autre endroit à risques, une détection de liquide via un élément capillaire. Prévoir la disposition et la longueur adéquate de l'élément capillaire pour couvrir le risque potentiel. Pour des équipements installés dans l'entre-plafond – en particulier pour des ventilo-convecteurs - la sonde devra être installée sur le bord supérieur de la panne de drainage, à l'intérieur de l'unité. S'il n'y a pas de place pour installer la sonde, alors il faut ajouter une panne secondaire, en dessous de l'unité. Marque spécifiée : Greystone modèle WD-100-x.

8.14 Transmetteur de pression de vapeur

- .1 Afin de confirmer la présence ou non de vapeur dans un pavillon ou une salle mécanique, prévoir un transmetteur de pression de vapeur pour une plage appropriée avec un signal 4-20ma complet avec tube siphon, raccordé sur l'alimentation principale de vapeur et relié au BAS via une entrée analogique.
- .2 L'arrangement de tuyauterie devra prévoir un raccord en « T », deux robinets d'isolement et un manomètre de DN4 rempli de glycérine – voir section 22 42 01 pour la description du manomètre.
- .3 Prévoir un boîtier NEMA12 minimum pour le transmetteur de pression.

8.15 Valves de contrôle vapeur

- .1 Valves de contrôle/réduction de pression de vapeur : munies d'actuateurs pneumatiques tel que fabriquées par FISHER ou équivalent approuvés par le représentant de l'ingénierie d'entretien de McGill.

8.16 Valves de contrôle liquide

- .1 Valves de contrôle pour des conduits d'eau inférieurs à 6po. de diamètre : munies d'actuateurs électriques tel que fabriquées par Belimo, Siemens ou équivalent approuvé par le représentant de l'ingénierie d'entretien de McGill.
- .2 Valves de contrôle pour les radiateurs de chauffage périmétrique : fournir des vannes caractérisées type modulant complet avec actuateur DDC sans ressort de rappel tel que Belimo B2XXB+TR24-SR ou tel que Siemens série 599 ayant le CV requis pour l'application.
- .3 Valves de contrôle pour des conduits d'eau de 6po. de diamètre et plus : munies d'actuateurs pneumatiques tel que fabriquées par FISHER ou équivalent approuvés par le représentant de l'ingénierie d'entretien de McGill.

Partie 9 Intégration BACnet**9.1 Généralités**

- .1 Si une intégration BACnet est disponible avec des composants comme les entrainements à fréquences variable, les débitmètres, les boîtes de contrôle de zone, les refroidisseurs, etc., elle devrait être envisagée en considérant les éléments suivants :
 - .1 Intégrité des protections
 - .2 Intégrité de l'opération
 - .3 Vitesse de réponse requise
- .2 Fournir une prise internet (de NCS/IT de McGill) pour chaque équipement BACnet Ethernet/IP. Prévoir un conduit de 21mm dédié pour chaque équipement qui a une connectivité IP (ex: contrôleur CVAC, pompe, refroidisseur etc.) et qui devra être branché au réseau McGill. Le conduit doit avoir comme point de chute la salle télécom la plus près. Valider l'emplacement de la salle télécom avec le groupe McGill IIS-TIS en phase design de projet. Le câblage entre l'équipement et la salle télécom est de la responsabilité du groupe McGill IIS-TIS. L'installation de *HUB* ou autre équipement similaire pour prolonger le réseau ne sont pas permis par l'Université

Partie 10 Programmation des alarmes

- .1 Les alarmes analogiques et numériques seront toutes programmées pour être émises au HMI du secteur correspondant. Coordonner avec le client du secteur correspondant.
- .2 Pour les alarmes analogiques, coordonnez les seuils d'alarmes avec le client.
- .3 Toutes les alarmes demandées devront être programmées, mais mises en mode « manuel off ». Le client pourra par la suite décider d'activer ou non les alarmes qu'il jugera critiques pour l'opération des systèmes.

Partie 11 Programmation des tendances

- .1 La tendance des points suivants devra être préprogrammée :
 - .1 Toutes les entrées et sorties numériques et analogiques
 - .2 Tous les points de consigne variables ou calculés.

Partie 12 Graphiques

- .1 Pour les graphiques, communiquer avec le représentant des opérations de McGill afin de clarifier les besoins spécifiques pour chaque projet. Prévoir une rencontre entre l'entrepreneur en contrôles et les représentants du département des opérations de McGill pour la validation des graphiques avant la livraison du projet.
- .2 Programmation graphique : codes de couleur pour les températures des pièces/moyenne des moyennes (Régulvar et Siemens):
 - .1 Graphique : un (1) graphique de tous les étages; un (1) graphique par étage avec les sondes et identifications des locaux par système; un (1) graphique récapitulatif pour les écarts de pièce, accessible via le graphique du système desservit.
 - .2 Identification des écarts de température de pièce, montrer les couleurs suivantes autour des thermostats: -3°C=bleu foncé ; -2°C=bleu clair ; +1°C=vert ; +2°C=orange; +3°C=rouge.

Partie 13 Considérations en efficacité énergétique

- .1 La présente section vise à orienter le concepteur dans les choix d'efficacité énergétique des systèmes automatisés mis en place.
- .2 Contrôle de l'air frais
 - .1 Le volume minimal d'air frais admis doit correspondre, en tout temps, aux prescriptions du standard ASHRAE 62.1-2010.
 - .2 Lorsqu'applicable, le volume d'air frais minimum doit être réajusté selon la concentration de CO₂ du retour (ou de la pièce).
 - .3 Le refroidissement gratuit est seulement recommandé sur les petits systèmes décentralisés et dans les applications où la récupération de chaleur ne peut pas être implantée. Le refroidissement mécanique doit être privilégié dans les applications majeures.

- .3 Contrôle des températures d'alimentation des systèmes de ventilation
- .1 Le point de consigne de température d'alimentation des systèmes mono zones doit être réajusté en fonction des conditions requises par les besoins du bâtiment.
 - .2 Pour les systèmes à simple conduit dont la charge varie peu (ex. zone interne), le point de consigne doit satisfaire la plus grande demande de refroidissement des zones.
 - .1 Lorsqu'aucune zone n'est en pleine demande de refroidissement, le concepteur doit prévoir un réajustement du point de consigne à la hausse pour limiter la charge de réchauffe terminale.
 - .2 Lorsque plusieurs zones sont en pleine demande de refroidissement, le concepteur doit prévoir un réajustement du point de consigne à la baisse pour limiter la charge de réchauffe terminale.
 - .3 Pour les systèmes à double conduit et les systèmes multizones, le concepteur doit prévoir des rampes de réajustement du point de consigne de température d'alimentation des conduits chauds et froids. La stratégie suggérée est la suivante :
 - .1 Conduit chaud :
 - .1 En fonction de la moyenne de la température des pièces extérieures qui sont alimentées par le système.
 - .2 Conduit froid :
 - .1 En fonction de la demande de refroidissement des pièces intérieures qui sont alimentées par le système.
- .4 Contrôle de température de pièces
- .1 Les sondes de température de pièces doivent être reliées et contrôlées par le système d'automatisation du bâtiment, lui-même relié au système d'automatisation central de l'Université.
 - .2 Une séquence de mode occupé / inoccupé doit être prévue afin de modifier le point de consigne de température de pièce.
 - .3 En mode occupé, le point de consigne de température doit varier entre 21°C et 24°C à moins d'une demande de dérogation.
 - .4 L'utilisation de détecteurs de présence est requise dans les systèmes à débit variable afin de réajuster les points de consigne (inoccupés) et réduire le débit.
- .5 Contrôle de l'humidité relative
- .1 Le point de consigne d'humidité relative doit être réajusté en fonction de la température extérieure selon le tableau ci-dessous à moins que cela ne contrevienne aux besoins fonctionnels et aux normes.

Température extérieure	Point de consigne d'humidité relative
-20°C	20%
+5°C	30%

- .6 Contrôle des refroidisseurs des tours d'eau

- .1 Température de l'eau glacée : lorsqu'applicable, le point de consigne de température de l'eau glacée doit être ajustable entre 5,5°C (42°F) et 7,8°C (46°F) selon la demande de refroidissement des systèmes qu'il alimente : le point de consigne de la température de l'eau glacée est contrôlé en fonction de l'ouverture de la valve la plus grande ; lorsqu'on atteint 100% d'ouverture, le point de consigne diminue.
 - .2 Température de l'eau de tour : le point de consigne de retour de l'eau de tour au refroidisseur doit être réajusté en fonction de l'enthalpie (température humide plus 6°C et selon les limites du refroidisseur afin de fournir l'eau la plus froide possible et maximiser l'efficacité du refroidisseur.
 - .3 Opération de multiples refroidisseurs : l'opération de plusieurs refroidisseurs doit être effectuée en parallèle lorsque la charge minimale à l'opération de deux (2) refroidisseurs ou plus est atteinte afin de maximiser l'efficacité à charge partielle des refroidisseurs.
- .7 Contrôle des échangeurs de chauffage à eau chaude
- .1 Le point de consigne de température de l'eau chaude doit être réajusté en fonction de :
 - .1 La demande des zones lorsque celles-ci sont contrôlées et que la position des robinets de contrôle est disponible pour un réajustement. Le point de consigne de température de l'eau chaude doit être contrôlé en fonction de l'ouverture de la valve la plus en demande ; lorsqu'on atteint 100% d'ouverture, le point de consigne augmente.

FIN DE LA SECTION