



## PARTIE 1 - GENERALITES

### 1.1 CONDITIONS GENERALES

- 1.1.1 Le système de contrôle numérique doit être compatible avec les systèmes existants à l'Université de Sherbrooke.
- 1.1.2 Seules les entreprises « Honeywell Limitée » et la « Société de Contrôle Johnson, S.E.C. » sont acceptées en tant que soumissionnaire.
- 1.1.3 Les produits acceptés sont la génération Confort Point CP-IPC de Honeywell Limitée.
- 1.1.4 Pour les projets de réfection ou d'agrandissement de bâtiment existant, l'ingénieur mécanique s'assurera d'évaluer le système de contrôle numérique en place afin de déterminer s'il est préférable, selon la situation, d'installer ou de réutiliser les mêmes produits ou s'il serait souhaitable de faire une mise à jour de l'ensemble du système de contrôle numérique.
- 1.1.5 La description des contrôles définit le résultat à obtenir : Les systèmes de contrôle automatiques seront complets, incluant tout matériel, main-d'œuvre, équipement et service requis pour une installation complète et en bon état de marche. L'installation, la programmation et la mise en marche seront effectuées par le personnel qualifié du manufacturier et non des sous-traitants.
- 1.1.6 Les travaux de la présente section sont sous la responsabilité directe de l'entrepreneur général. L'entrepreneur/soumissionnaire de la présente section (l'« Entrepreneur ») devra donc soumettre son prix directement à l'entrepreneur général.
- 1.1.7 Pour être éligible à soumissionner sur l'ensemble des travaux de la présente section, l'Entrepreneur devra être à la fois manufacturier et installateur de ses propres produits.
- 1.1.8 L'Entrepreneur devra déposer une copie de sa soumission au bureau des soumissions déposées du Québec (BSDQ) à l'attention de l'ingénieur. Utiliser les enveloppes du BSDQ prévues à cet effet.
- 1.1.9 La fourniture, l'installation, la configuration et la mise en marche de l'interface opérateur ne font pas partie du présent contrat.
- 1.1.10 L'Université de Sherbrooke (le « Propriétaire ») utilise l'interface opérateur EBI de Honeywell afin d'intégrer l'ensemble des systèmes de contrôle du bâtiment des Campus principal, de la santé et de Longueuil. L'Entrepreneur s'engage à permettre un échange bidirectionnel des données avec la version courante de l'interface opérateur EBI en utilisant le protocole de communication ouvert suivant : BACnet. À cette fin, il doit considérer dans la présente soumission tous les équipements et la main d'œuvre nécessaire à ce transfert. De plus, l'Entrepreneur s'engage à collaborer en fournissant toute l'information requise permettant un raccordement à l'interface opérateur EBI."



- 1.1.11 L'Entrepreneur devra fournir, installer, configurer et mettre en marche toutes les passerelles multi-protocoles, serveurs de points, nécessaires afin de permettre un échange de données bidirectionnelles avec la version courante de l'interface opérateur EBI, les équipements des divers manufacturiers intégrés par communication et le système de régulation du bâtiment. L'Entrepreneur est responsable de la configuration des points « Mapping » afin de permettre cet échange de données bidirectionnelles. Les données à être transférées de manière bidirectionnelle doivent inclure, sans s'y limiter, tous les points physiques de contrôle, les points de consigne, les variables de procédé, les alarmes et les consignes horaires.

## 1.2 DESSINS D'ATELIER ET DOCUMENTATIONS TECHNIQUES

- 1.2.1 L'Entrepreneur devra fournir en français des dessins d'atelier préliminaires détaillés pour approbation, et ce, avant de commencer tout travail d'installation. Il devra fournir le nombre de copies requis par les conditions générales du projet.
- 1.2.2 Les dessins d'atelier incluront de façon minimale:
- .1 Le schéma d'architecture du réseau illustrant le câblage réseau, toutes les passerelles réseaux, tous les contrôleurs programmables, les équipements des divers manufacturiers intégrés par communication, etc. Ce schéma devra illustrer la localisation de tout ces équipements et identifier clairement les protocoles utilisés;
  - .2 Les schémas de contrôle complets illustrant suffisamment d'informations pour permettre une interprétation de l'opération sans autres documents;
  - .3 Les schémas de raccordements des équipements fournis par l'Entrepreneur;
  - .4 Les schémas électriques des équipements fournis par d'autres, mis à jour par l'Entrepreneur afin de montrer clairement les points de raccord de ses équipements;
  - .5 Les plans du bâtiment, à l'échelle, indiquant la localisation des équipements;
  - .6 Les listes de tous les équipements fournis, indiquant au minimum pour chacun des équipements, le nom du manufacturier, le numéro de modèle, le nom du fournisseur, la quantité, la localisation et la description de l'équipement;
  - .7 Les tableaux de robinets précisant la dimension, la forme, le débit et l'emplacement pour chaque robinet;
  - .8 Les fiches techniques de tous les équipements proposés;
  - .9 Les dessins d'atelier des panneaux de régulation illustrant au minimum toutes les composantes et leurs dispositions à l'intérieur du panneau, les sources d'alimentation, le type de montage proposé.
  - .10 Les séquences d'opération;
  - .11 La liste de tous les points physiques reliés à chacun des contrôleurs programmables;
  - .12 Les plaques d'identification.



### 1.3 MANUELS D'INSTRUCTION

- 1.3.1 À la fin des travaux, l'Entrepreneur devra fournir au Propriétaire, en français, toute la documentation approuvée des dessins conformes à l'exécution (« Tels que construit »). Cette documentation doit être précise et présenter un dossier adéquat des travaux tels qu'installés. Le nombre de copies sera tel que requis par les conditions générales du projet.
- 1.3.2 La documentation sera présentée en trois sections :
- .1 Les dessins d'atelier, tel qu'installés, fidèle aux travaux acceptés par le propriétaire ou son représentant;
  - .2 Le manuel de l'opérateur fournissant des instructions d'opération pour chaque équipement fourni;
  - .3 Le manuel de service et d'entretien pour chaque équipement fourni.
- 1.3.3 Tous les manuels devront être présentés dans un cartable à anneaux avec pages numérotées, index et identification du cahier sur la page couverture et sur le côté.
- 1.3.4 Fournir sous forme électronique, toute l'information pertinente à l'opération du système. Cette information devra comprendre :
- .1 Une copie de sauvegarde de la base de données;
  - .2 Les séquences écrites en format « Microsoft Word »;
  - .3 Les Tels que construit, incluant tous les schémas en format « AutoCAD » ou « Visio ».

### 1.4 GARANTIE

- 1.4.1 Les systèmes de contrôles seront garantis contre toute défectuosité de matériel et contre tout vice de fabrication pour une période de 12 mois, et ce, à partir de la date d'acceptation finale des travaux.
- 1.4.2 La main-d'œuvre pour la vérification, la réparation et le remplacement des composantes défectueuses du système seront fournis par l'Entrepreneur, et ce, sans frais pour le Propriétaire, pendant la période de garantie.
- 1.4.3 L'Entrepreneur devra s'assurer que toutes les modifications correctives apportées durant la période de garantie soient consignées de façon à mettre à jour les manuels d'instruction incluant la documentation sous forme électronique.



## PARTIE 2 - PRODUITS

### 2.1 DESCRIPTION DES TRAVAUX

- 2.1.1 Fournir, installer et mettre en marche un système de contrôle et de surveillance du type à commandes numériques « DDC » pour la gestion du bâtiment, incluant la régulation et la surveillance de l'équipement servant au chauffage, à la climatisation, à la ventilation et la gestion d'énergie, le tout tel que spécifié à la présente section.
- 2.1.2 Système complet comprenant les contrôleurs, les sondes, les appareils de contrôle, les logiciels, le câblage, les raccords électriques, les câbles de transmission, tout l'équipement auxiliaire nécessaire à un fonctionnement adéquat du système. La présente section est aussi responsable de la vérification, du calibrage et de la mise au point du système.
- 2.1.3 Le système de contrôle et de surveillance doit être fourni et installé par le Manufacturier du système de régulation automatique. Faire effectuer le travail par des mécaniciens et des électriciens qualifiés, sous la direction d'un ingénieur, toutes ces personnes étant adéquatement entraînées et expérimentées pour ce genre de travail.
- 2.1.4 Tout l'équipement utilisé doit être du type standard, régulièrement manufacturé pour ce genre de système et non pas conçu et fabriqué spécialement pour ce projet. Tout l'équipement utilisé doit avoir été soigneusement testé et approuvé. L'équipement sera conçu pour fonctionner pendant une panne de courant.
- 2.1.5 Système de construction modulaire permettant d'ajouter ultérieurement du matériel et du logiciel sans changer l'équipement servant à la communication et à la gestion.

### 2.2 DESCRIPTION DU SYSTEME DE CONTROLE NUMERIQUE

- 2.2.1 Système de régulation automatique, du type à commandes numériques « DDC », comprenant : des serveurs de points, des passerelles multi-protocoles et des contrôleurs numériques autonomes localisés aux endroits stratégiques du bâtiment.
- 2.2.2 Les contrôleurs numériques locaux seront complets avec entrées/sorties, quincaillerie, logiciels, réseau de transmission de données, etc.
- 2.2.3 Le système de contrôle utilisera plusieurs contrôleurs numériques afin de pourvoir à un fonctionnement fiable et autonome des boucles de régulation locale et aussi dans le but d'être facilement augmenté.
- 2.2.4 Chaque contrôleur numérique composant le système sera relié aux autres contrôleurs numériques via le réseau de transmission des données qui sert à la communication.
- 2.2.5 Chaque contrôleur numérique sera autonome et pourra contrôler les activités qui lui sont propres sans avoir recours aux autres contrôleurs ou passerelles reliés au réseau des transmissions des données.
- 2.2.6 La panne d'un contrôleur numérique ou d'une passerelle multi-protocole ne devra pas rendre les autres contrôleurs numériques inopérants et ne devra pas affecter l'information et les activités rattachées à ces autres contrôleurs.



- 2.2.7 Tous les logiciels requis pour la stratégie de régulation, la collecte des données, la gestion des alarmes, la gestion des horaires, la gestion d'événement arrêt/départ (manuelles ou automatiques) et de gestion de séquence d'économie d'énergie devront résider dans chaque contrôleur numérique afin qu'il puisse opérer de façon autonome.
- 2.2.8 Les contrôleurs numériques devront avoir la capacité de gérer tous les points d'entrées et de sorties d'un système de ventilation ou de tout groupe de systèmes ayant une gestion globale et des échanges de données importants (ex : chauffage, refroidisseurs, etc.) En aucun cas, on ne pourra utiliser deux (2) contrôleurs pour contrôler un système ou un tel groupe.
- 2.2.9 Une fois le projet terminé, chaque contrôleur numérique aura une capacité libre fonctionnelle d'au moins 15% de points physiques par type de points (entrées/sorties, analogique/digitale) et au minimum deux (2) points physiques par type de points, pour un usage futur. Les contrôleurs numériques auront la capacité de programmation disponible pour ces points physiques libres. La capacité libre doit être disponible sans l'ajout d'aucun équipement, carte d'entrée/sortie ou interface.
- .1 Par exemple un contrôleur numérique qui comprendra :
- .1 Vingt-quatre (24) entrées analogiques auront quatre (4) entrées analogiques de libres;
  - .2 Huit (8) sorties analogiques auront deux (2) sorties analogiques de libres;
  - .3 Vingt-six (26) entrées digitales auront six (6) entrées digitales de libres;
  - .4 Trente-cinq (35) sorties digitales auront six (6) sorties digitales de libres.

### 2.3 CONTROLEURS NUMERIQUES

- 2.3.1 Les produits compatibles des manufacturiers suivants sont acceptés :
- .1 Honeywell CP-IPC
  - .2 Johnson Control Metasys
- 2.3.2 Les contrôleurs communiqueront entre eux au moyen de l'un des réseaux de communication suivants :
- .1 C-Bus (Honeywell)
  - .2 N2 (Johnson Controls)
  - .3 LonWorks Echelon
  - .4 BACnet MSTP ou IP
  - .5 Modbus IP ou RTU
- 2.3.3 Les contrôleurs seront entièrement programmables et seront en mesure d'effectuer d'importantes fonctions de mesure, de commande/régulation et de surveillance. Ils seront installés aux endroits indiqués sur les plans et auront les points d'entrées et sorties nécessaires pour l'application ainsi que les points libres demandés.
- 2.3.4 La vitesse d'exécution de la programmation du contrôleur « scan time » ne sera pas inférieure à 500 ms.



- 2.3.5 Les contrôleurs numériques auront un maximum de 60 points physiques d'entrées/sorties raccordés.
- 2.3.6 La vitesse de communication sera telle que la moyenne de temps de réponse du système à une requête sera de 0,5 seconde, avec un maximum de 3 secondes.

## 2.4 PASSERELLE MULTI-PROTOCOLE

- 2.4.1 Les passerelles multi-protocoles permettront l'interconnexion des réseaux de communication des contrôleurs numériques à travers le réseau informatique de l'Université via TCP/IP. Cette interconnexion permettra plus spécifiquement :
- .1 Une communication transparente entre les différents segments de réseaux de contrôleurs numériques.
  - .2 Une communication avec l'interface opérateur EBI.
  - .3 L'intégration des contrôleurs des équipements des divers manufacturiers.
- 2.4.2 Les passerelles multi-protocoles seront installées aux endroits indiqués sur les plans.

## 2.5 LOGICIELS

- 2.5.1 Les différents logiciels de programmation et d'opération CVAC utilisés par l'Entrepreneur pour programmer et configurer le système de contrôle numérique, devront être de même version que ceux utilisés par le Propriétaire. S'il est nécessaire d'utiliser de nouveaux logiciels de programmation et d'opération ou de nouvelles versions de logiciels, l'Entrepreneur devra les présenter au Propriétaire pour approbation et devra les fournir avec le projet. Trois (3) licences de chaque nouveau logiciel seront alors requises.

## 2.6 ACTUATEURS DE VOLETS MOTORISES

- 2.6.1 Tous les volets motorisés seront fournis et installés par l'entrepreneur responsable de la section 15810 « volets motorisés ».
- 2.6.2 Il sera de la responsabilité de l'Entrepreneur de la présente section de fournir et d'installer tous les actuateurs d'une capacité suffisante pour opérer le type de volet spécifié dans la section 15810.
- 2.6.3 Les actuateurs seront sélectionnés en tenant compte de l'accumulation possible de neige et de glace.
- 2.6.4 L'Entrepreneur devra fournir et installer tous les accessoires de montage nécessaires pour unir, selon les recommandations du manufacturier, les actuateurs aux volets motorisés.
- 2.6.5 L'Entrepreneur devra fournir le nombre d'actuateurs suffisants pour opérer les volets motorisés de grande dimension.
- 2.6.6 Tous les actuateurs seront installés à l'extérieur des conduites de ventilation ou des boîtes de fin de course, sans exception.
- 2.6.7 Les différents types d'actuateur de volets acceptés seront :



- .1 Actuateur de volet électrique avec ressort de rappel, série TF, LF, NFB ou AFB de Belimo, contacts auxiliaires incorporés sur actuateur tout-ou-rien. Aucun autre produit ne sera accepté.
    - .1 Actuateur tout-ou-rien : 24V ou 120V
    - .2 Actuateur modulant : proportionnel DC 2...10 VDC
  - .2 Actuateur de volet électrique pour éléments terminaux, modèle LMX-24-SR-T, NMX-24-SR-T, AMX-24-SR-T de Belimo. Aucun autre produit ne sera accepté.
- 2.6.8 Tous les actuateurs de volets, sauf ceux des éléments terminaux devront être munis d'un ressort de rappel.

## 2.7 SOUPAPES DE CONTROLE

- 2.7.1 La dimension des soupapes sera telle qu'indiquée aux plans ou la dimension de ces soupapes devra être calculée suivant les pertes de pression maximale permise comme indiqué aux plans.
- .1 Éléments terminaux périphériques de chauffage et de refroidissement:
    - .1 Les soupapes pneumatiques seront de Honeywell, modèle VP525, ou équivalent Johnson Control approuvé par le propriétaire.
    - .2 Les soupapes électriques deux voies seront de Belimo, modèle B-200, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, modèle TR24-SR-T de Belimo, pour les soupapes avec Cv=10 et moins.
    - .3 Les soupapes électriques trois voies seront de Belimo, modèle B-300, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, modèle TR24-SR-T de Belimo, pour les soupapes avec Cv=10 et moins.
  - .2 Serpentins ou échangeurs à vapeur:
    - .1 Les soupapes électriques seront de type « V-ball » de Belimo, série B2000VB, bille et tige en acier inoxydable, actuateur à ressort de rappel, modulant 2-10 VDC ou tout ou rien selon l'application.
  - .3 Serpentins ou échangeurs de chauffage (eau ou glycol)
    - .1 Les soupapes électriques deux voies seront de Belimo, modèle B200, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, à ressort de rappel, modèle TF24-SR, LF24-SR ou AFRB24-MFT de Belimo, selon la dimension de la soupape.
    - .2 Les soupapes électriques trois voies seront de Belimo, modèle B-300, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant, à ressort de rappel, modèle TF24-SR, LF24-SR ou AFRB24-MFT de Belimo, selon la dimension de la soupape.



- .4 Humidificateurs
  - .1 Les soupapes deux voies seront de marque Belimo, modèle B200HT, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant avec un signal de contrôle 2-10 VDC, à ressort de rappel, modèle TF24-SR ou LF24-SR de Belimo, selon la dimension de la soupape.
- .5 Serpentins d'eau refroidie:
  - .1 Les soupapes seront de marque Belimo, modèle B200, à boisseaux sphériques avec bille et tige en acier inoxydable. Le servomoteur de la soupape sera modulant avec signal de contrôle 2-10VDC, à ressort de rappel, modèles LMX24-MFT, NMX24-MFT, AMX24-MFT ou GMX24-MFT de Belimo, selon la dimension de la soupape.

## 2.8 SONDES ET TRANSMETTEURS

### 2.8.1 Sondes de température:

- .1 Les sondes de température seront de type 1 000 ohm platine RTD ou 20 000 ohm NTC thermistor.
- .2 Sondes de température de pièces
  - .1 Dans les locaux d'enseignement ou les zones publics les sondes seront sans ajustement local de consigne; par contre, dans les bureaux ou secrétariats, il y aura ajustement local de consigne.
  - .2 Plage de mesure selon l'application.
  - .3 Produits acceptables : Honeywell ou Johnson
  - .4 La précision de la sonde sera de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ou moins.
- .3 Sondes de température de gaine
  - .1 Plage de mesure selon l'application.
  - .2 Produits acceptables : Honeywell, Johnson, ACI ou Greystone.
  - .3 La précision de la sonde sera de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ou moins.
- .4 Sondes de température moyenne
  - .1 Précision de lecture sur toute la plage d'opération.
  - .2 Munies d'un capillaire de 3 600 mm ou 7300 mm selon la dimension du conduit.
  - .3 La sonde doit être du type « capteurs de température à l'intérieur d'un tuyau malléable de cuivre ou d'aluminium ».
  - .4 Produits acceptables : Honeywell, Johnson , ACI ou Greystone.
  - .5 La précision de la sonde sera de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ou moins.



- .5 Sondes de température à immersion
  - .1 Pour installation sur tuyauterie.
  - .2 Fournies avec puits d'immersion.
  - .3 La localisation et la sélection des puits seront sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur.
  - .4 Plage de mesure selon l'application.
  - .5 Produits acceptables : Honeywell, Johnson ,ACI ou Greystone.
  - .6 La précision de la sonde sera de  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$  ou moins.
- 2.8.2 Transmetteur d'humidité:
  - .1 Plage de mesure de 0 à 100 % HR.
  - .2 Signal de 0-10V ou 4 à 20ma.
  - .3 Précision de  $\pm 2$  % HR.
  - .4 Produits acceptables : Vaisala, modèle HMD60 pour les conduits, modèle HMW60 pour les pièces, modèle HMT100 pour l'extérieur avec le protecteur de radiation DTR502B.
- 2.8.3 Transmetteur de pression d'air
  - .1 Les transmetteurs de pression permettront une lecture précise de la pression différentielle ou statique sur toute la plage d'opération.
  - .2 Signal 0-10V ou 4 à 20ma.
  - .3 Plage de mesure selon l'application.
  - .4 Précision de  $\pm 1$  % de la pleine échelle.
  - .5 Produits acceptables : Veris série PX, Honeywell P7640
- 2.8.4 Transmetteur de pression différentielle pour les réseaux hydrauliques.
  - .1 Les transmetteurs de pression auront un signal 0-10V ou 4 à 20ma et seront de marque Endress et Hauser série PMD70 ou Rosemount Serie 3051CD. La plage d'opération sera déterminée selon l'application.
- 2.8.5 Transmetteur de pression pour les réseaux hydrauliques.
  - .1 Les transmetteurs de pression auront un boîtier en acier inoxydable. Le signal transmit sera 4 à 20ma. Ils seront de marque Endress et Hauser modèle Cerabar T PMP131 ou VERIS modèle PG La plage d'opération sera déterminée selon l'application.
- 2.8.6 Sondes de CO<sub>2</sub> :
  - .1 Des sondes de CO<sub>2</sub> seront prévues pour le contrôle de l'air frais sur tous les nouveaux systèmes de ventilation lorsque l'application l'exige. Les sondes seront prévues dans le retour des systèmes.
  - .2 Plage de mesure : 0 à 2 000 ppm.
  - .3 Signal 0-10V ou 4 à 20ma.
  - .4 Précision :  $\pm(2$  % de l'échelle + 2.0 % de la lecture)



- .5 Produits acceptables : Vaisala modèle GMD20.
- 2.8.7 Station de mesure de débit (EAU)
- .1 Appareil de détection du débit de type magnétique. L'appareil ne doit pas créer aucune perte de charge et doit être d'un diamètre identique à celui de la tuyauterie sur laquelle il est installé. Assurer une précision de 1 % sur toute la gamme du débit d'opération.
  - .2 Affichage du débit à l'appareil. L'affichage pourra être à distance, lorsque clairement spécifié.
  - .3 Produits acceptables : Endress + Hauser PROMAG-50W, Rosemount série 8705 ou série 8711 ou équivalent approuvé.
- 2.8.8 Indicateur local de pression différentielle
- .1 Indicateur de pression différentielle avec manomètre intégré
  - .2 Prévoir un indicateur local de pression différentielle pour chaque banque de filtre (pré-filtres et filtres).
  - .3 Produits acceptables : PXPLX de Veris; série 2000 de Dwyer.
- 2.8.9 Calculateur d'énergie
- .1 Unité de calcul d'énergie Endress and Hauser modèle RMC621 avec sondes de température TH11 et transmetteur de pression PMD70.
  - .2 La pression différentielle, le débit, les températures d'entrées et de sorties doivent être disponible via des sorties 4-20Ma.
  - .3 L'énergie calculée doit être disponible via une sortie contact pulsée.
- 2.8.10 Station de mesure de débit (AIR)
- .1 Opération de -40 à 120° F.
  - .2 Complète avec supports et moniteurs.
  - .3 Calculer le nombre de sondes requises en fonction de la superficie de la gaine et/ou de l'ouverture à l'endroit de l'installation.
  - .4 Si installé dans les retours d'air, la vitesse ne doit pas excéder 400 PPM.
  - .5 S'assurer d'avoir la longueur droite de conduit d'air requise pour un bon fonctionnement.
  - .6 Produit accepté : Marque TEK-AIR, modèle IAQ-TEK et IAQ-2000, tel qu'indiqué par Évap-Tech MTC.
- 2.8.11 Station de mesure de débit (AIR) (Mesure dans la volute du ventilateur d'alimentation)
- .1 Produit accepté : VOLU-probe / F1 de « Air Monitor Corporation »
  - .2 Note : Utiliser cette sonde pour la mesure du débit d'air total d'une unité lorsque la longueur droite de conduit est insuffisante pour installer un TEK-AIR.

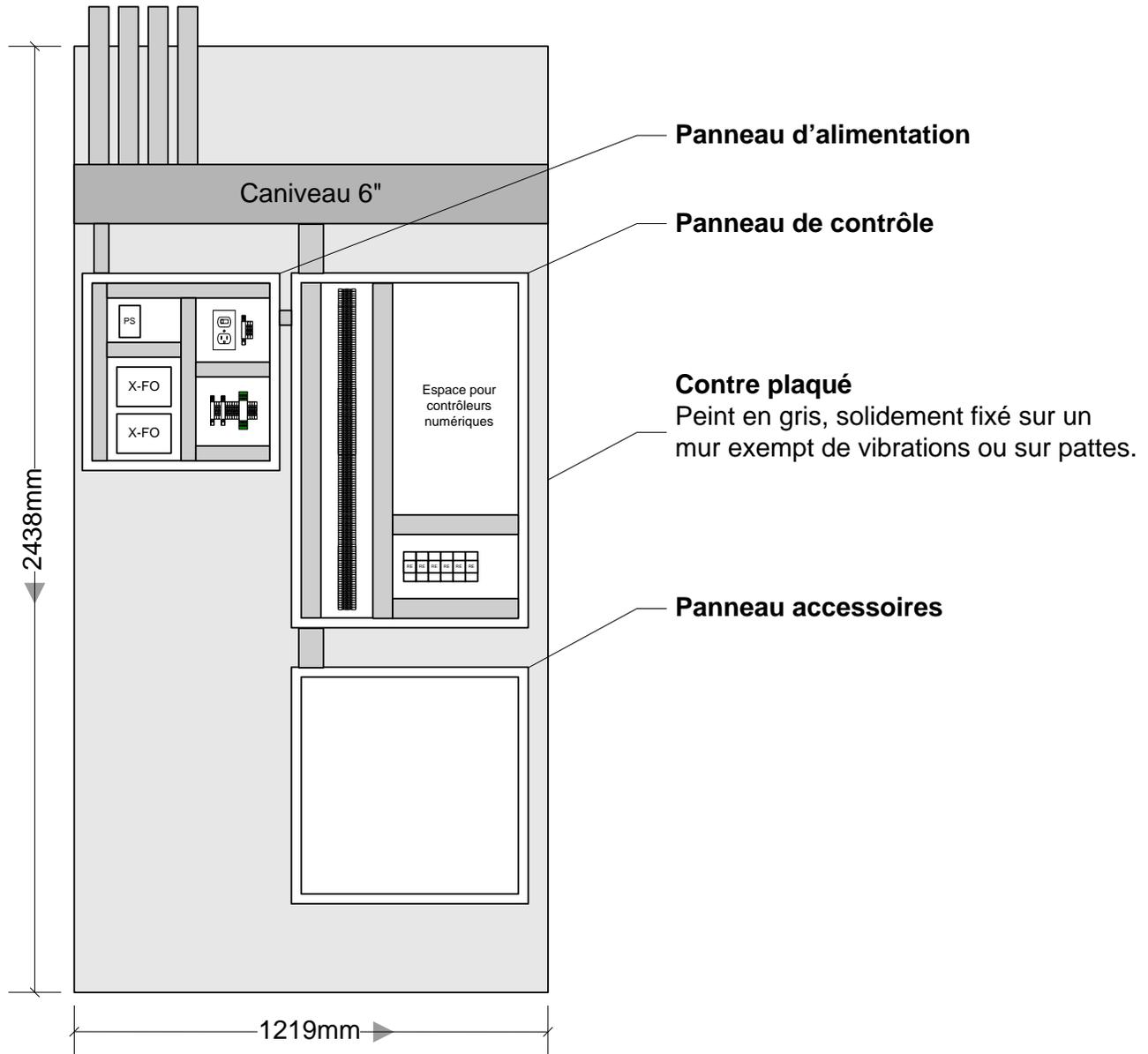


## 2.9 PANNEAU DE CONTROLE

- 2.9.1 Pour l'installation dans les salles de mécanique, les contrôleurs numériques seront montés dans des panneaux de contrôle. Chaque panneau de contrôle sera installé sur un contreplaqué 4'x8' de 3/4 po. d'épaisseur, peint en gris, (l'« Emplacement »), dont la localisation sera telle que montrée sur les plans ou coordonné avec le Propriétaire. Pour l'installation sur les étages, autant qu'il sera possible, les panneaux seront montés dans des locaux de rangement ou en dernier lieu, encastrés dans les corridors (voir schéma typique d'installation au point 2.9.5)
- 2.9.2 Un Emplacement aura un maximum de 60 points de contrôle physiques s'y rapportant, dont chaque point est raccordé dans le panneau de contrôle, sur des borniers simples.
- 2.9.3 Les points physiques d'un même système seront raccordés dans un seul panneau.
- 2.9.4 Caractéristiques du panneau de contrôle :
- .1 Armoire NEMA 1 d'une dimension de 914 mm de hauteur, de 610 mm de largeur et de 229 mm de profondeur, avec une porte à charnière et serrure à clé maîtresse
  - .2 Pourvus d'une plaque de montage fini émail cuit de couleur blanche.
  - .3 Tout les fils de contrôle provenant de l'extérieur du panneau seront raccordés sur des borniers de raccordement montés sur rail DIN. Le filage devra circuler dans des goulottes de dimension assez grande pour le passage de câbles futurs. Chaque fil ainsi que chaque bornier seront identifiés avec un appareil d'identification conçu à cette fin. Aucune identification écrite à la main ne sera acceptée.
  - .4 Les points d'entrées/sorties non utilisés du contrôleur numérique seront aussi raccordés aux borniers afin de faciliter les ajouts dans le futur.
  - .5 À l'intérieur du panneau, seront montés les contrôleurs numériques, les relais d'interface, les relais d'interverrouillage, les relais et convertisseurs électropneumatiques, à condition qu'ils soient alimentés à 24Vac ou dc. Si l'espace est insuffisant, les accessoires seront montés dans un panneau séparé.
  - .6 Pour aucune considération il ne devra y avoir de 120Vac ou plus dans le panneau de contrôle.
- 2.9.5 Caractéristique du panneau d'alimentation électrique :
- .1 Armoire NEMA 1 d'une dimension de 508 mm de hauteur, de 508 mm de largeur et de 229 mm de profondeur, avec une porte à charnière et serrure à clé maîtresse
  - .2 À l'intérieur du panneau d'alimentation, seront montés, un commutateur principal, une prise de courant 120V, les transformateurs 120/24 Vca., les régulateurs de tensions Vcc.
  - .3 Le filage circulera dans des goulottes de dimension assez grande pour le passage de câble futur. Chaque fil ainsi que chaque bornier seront clairement identifiés.
  - .4 Chaque transformateur sera protégé par un bornier à fusible.
  - .5 Chaque panneau sera alimenté par une source de tension provenant d'un coupe-circuit indépendant, sur le réseau d'urgence.
  - .6 Prévoir une prise réseau et une prise LonWorks (lorsque applicable) à l'intérieur du panneau d'alimentation électrique.

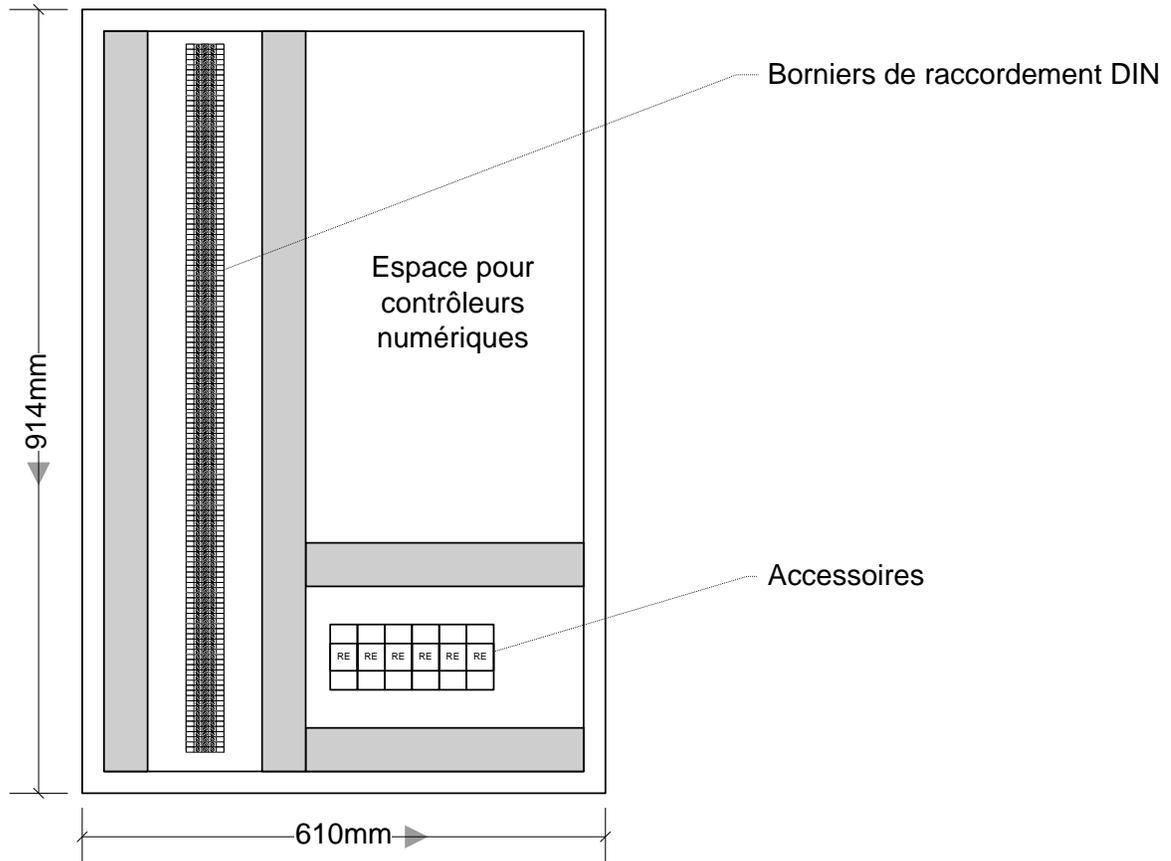


2.9.6 Schéma typique d'un Emplacement



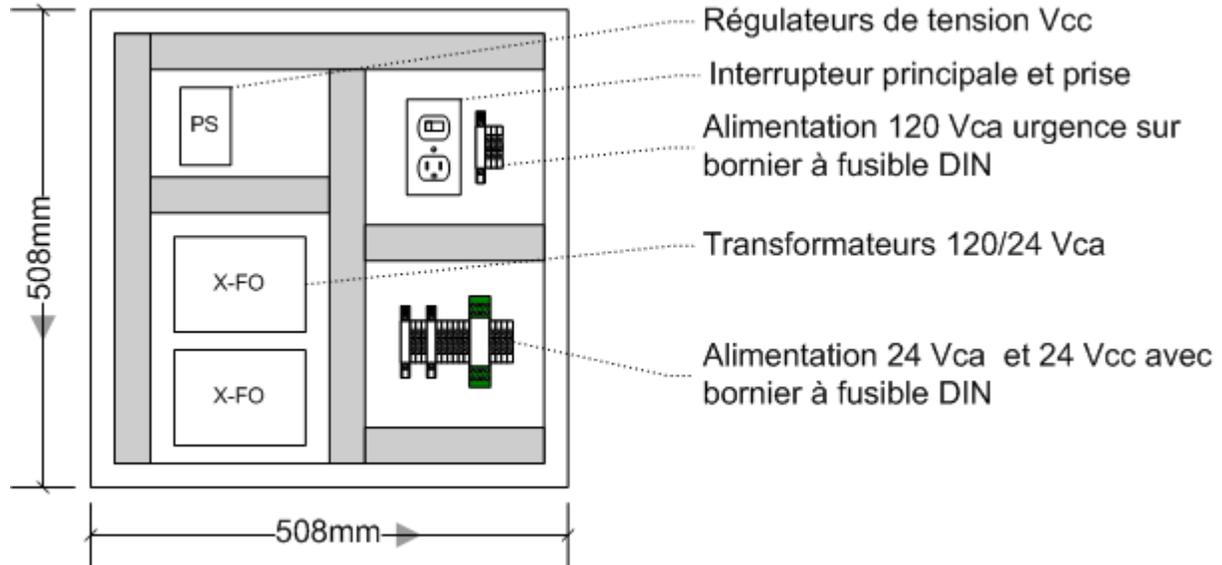


2.9.7 Schéma typique d'un panneau de contrôle





2.9.8 Schéma typique d'un panneau d'alimentation électrique





## PARTIE 3 - EXECUTION

### 3.1 CONDITIONS GENERALES

- 3.1.1 Tous les contrôles devront être installés et ajustés par des techniciens compétents régulièrement employés par le fabricant. Tous les appareils de contrôle devront être facilement accessibles pour réparation et réglage. Installer tous les appareils de contrôle dans des cabinets NEMA 1.
- 3.1.2 Installer tous les tubes capillaires proprement et les supporter d'une façon continue.
- 3.1.3 Attacher les bulbes et les capillaires solidement en place à l'aide de crochets en cuivre à l'intérieur des gaines de ventilation. Une porte d'accès sera prévue par une autre section dans la gaine pour en faciliter l'inspection.
- 3.1.4 Tout appareil de régulation installé sur une conduite de ventilation isolée thermiquement devra être pourvu d'un support métallique approprié fourni par la présente section.
- 3.1.5 La position des thermostats ou des sondes de pièce montrée sur les dessins est approximativement et donnée à titre de référence seulement.
- 3.1.6 En aucun cas, le thermostat ou la sonde de pièce ne devra être affecté par le soleil ou toute autre source de chaleur, de froid ou de courant d'air.
- 3.1.7 Lorsqu'installé obligatoirement sur un mur chaud ou froid, le thermostat ou la sonde de pièce devra être muni d'une base isolante ventilée fournie par la présente section.
- 3.1.8 Installer les thermostats ou les sondes de pièce à 1.5 m (5') du plancher fini.
- 3.1.9 Ne jamais installer les thermostats ou les sondes de pièce au-dessus des interrupteurs, rhéostats, gradateurs ou tout autre appareil de contrôle pouvant dégager de la chaleur.
- 3.1.10 Les panneaux de contrôle ne devront présenter aucune ouverture béante inutilisée.
- 3.1.11 Protéger les câbles et la tuyauterie pneumatique des arêtes lors du passage dans une ouverture.
- 3.1.12 Les basses limites de gel devront fonctionner en tout temps, peu importe le mode de fonctionnement au démarreur magnétique de l'unité (manuel/off/auto).
- 3.1.13 Les relais électropneumatiques devront fonctionner lorsque l'unité est en marche, peu importe la position ou sélecteur ou démarreur (manuel ou automatique).

### 3.2 RACCORDEMENTS ELECTRIQUES

- 3.2.1 La présente section devra fournir et installer les panneaux, les contrôles, etc. et autres appareils propres à sa spécialité. Elle devra de plus fournir et installer les conduits, câbles et boîtes nécessaires au raccordement complet de tous les appareils propres à sa spécialité.



3.2.2 Lois et règlements :

- .1 Toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code canadien de l'électricité et du Bureau des examinateurs électriciens et aux exigences de la Division 16 du devis. Sur le chantier, les normes de la C.C.Q. doivent être respectées.

3.2.3 Conduits, passe-fils :

- .1 Tous les conducteurs seront installés dans des conduits, en respectant les exigences du devis d'électricité, Division 16, dans les endroits suivants :
  - .1 Dans les endroits exposés et dans les salles mécanique et électrique.
  - .2 Dans les plafonds de gypse et autres plafonds non accessibles.
  - .3 Dans les plafonds suspendus, de type plenum pouvant servir de retour d'air, les câbles multibrins sous gaine de type «plenum FT-6» pourront être installés sans conduit s'ils sont attachés proprement à la structure ou dans les caniveaux prévus pour la communication.
- .2 Les conduits auront un minimum de 20 mm de diamètre.
- .3 Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse.
- .4 Les conduits flexibles n'excédant pas 2 m seront utilisés pour compenser les vibrations aux joints d'expansion.
- .5 Les conduits seront supportés aux 2 m avec supports près des joints. Se reporter à la section 12 du Code canadien de l'électricité pour plus de détails.
- .6 Les conduits flexibles seront utilisés pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Les conduits flexibles n'excéderont pas 500 mm.
- .7 Dans les endroits humides, les conduits et la quincaillerie qui s'y rattachent seront conformes pour l'application concernée.
- .8 Chaque conduit sera clairement identifié au moyen d'une bande de peinture ou d'un autocollant de couleur orange, d'une largeur de 25 mm, tous les 6 m et de chaque côté d'un mur, d'un plafond, d'un plancher ou d'une boîte de jonction ou de tirage. Se conformer à la section 16020.

3.2.4 Câblage

- .1 Les conducteurs utilisés pour l'alimentation des panneaux de contrôle (tension du secteur seulement) seront de type RW-90, en cuivre toronné, d'un calibre respectant les normes du Code canadien de l'électricité et de couleurs noire et blanche. Les conducteurs de mise à la terre seront de couleur verte
- .2 Les calibres des conducteurs de contrôle devront être tels que la perte de tension sera inférieure à 5 % de la tension d'alimentation.
- .3 Les conducteurs pour les signaux provenant des contrôleurs numériques et les conducteurs pour le réseau de communication sont de type 2 ou 3 conducteurs n° 18 AWG avec blindage en aluminium, fil de drainage et gaine de protection FT-6. Si des câbles multi paires sont utilisés, chacune des paires doit être blindée, tel que le modèle 8760 de Belden ou équivalent approuvé.



- .4 Les fils de drainage seront solidement raccordés et mis à la terre au point de source. L'autre extrémité sera protégée contre une mise à la terre par une protection diélectrique.
  - .5 Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé.
  - .6 Les conducteurs de contrôle seront identifiés avec un appareil spécialement conçu à cette fin, tel que Brady IDEXpert ou équivalent approuvé. Aucune identification manuscrite ne sera tolérée. Le marqueur de fils devra être imprimé en noir sur fond blanc et devra être protégé par 2 tours de son matériel transparent. L'identification du câble de contrôle devra comprendre son adresse de contrôleur, suivi du type d'entrée (A1 ou B1) ou de sortie (B0 ou A0) Ex : J !C2A136.
  - .7 Les conducteurs d'alimentation électrique seront clairement identifiés par un même code aux deux extrémités. Se conformer à la section 16020.
- 3.2.5 Dans le cas où l'ingénieur autoriserait des jonctions de fils, les raccords seront faits au moyen de boîtes de jonction. Effectuer la mise à la terre de toute l'installation selon les prescriptions de la Division 16.
  - 3.2.6 Tous les raccordements électriques 600/347 V seront la responsabilité de l'Entrepreneur en électricité.
  - 3.2.7 Sauf indication contraire aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique, incluant les conduits, les boîtes, les disjoncteurs et le câblage pour l'alimentation primaire à 120 V des contrôles ou des panneaux de contrôle, font partie de la présente section.
  - 3.2.8 Tout filage de contrôle, filage d'entre barrage et tout filage nécessaire pour donner l'opération spécifiée sera fourni par l'entrepreneur.
  - 3.2.9 L'alimentation des contrôleurs numériques pour application de contrôle d'éléments terminaux proviendra de circuits de transformateurs de 200VA maximum, réparti sur le plancher de façon symétrique. L'alimentation des contrôleurs sera protégée par des borniers à fusibles. Un maximum de cinq (5) contrôleurs numériques pour application de contrôle d'éléments terminaux seront regroupés par fusible. Les borniers à fusibles devront être montés dans une boîte de jonction. La localisation des transformateurs et des boîtes de jonction devra être identifiée aux plans de contrôles et physiquement sur place selon les standards d'identification, section 15190.
  - 3.2.10 Tous les relais de courant seront fournis par l'entrepreneur électricien.
  - 3.2.11 Tous les relais seront installés dans un boîtier type NEMA-1.

### 3.3 TUYAUTERIE D'AIR COMPRIME

- 3.3.1 Toute la tuyauterie apparente doit être bien supportée de façon à éviter toute courbure et installée à angle droit en suivant les lignes du bâtiment.
- 3.3.2 Isoler la tuyauterie de cuivre à l'aide d'isolateurs diélectriques afin d'éviter tout contact avec des métaux différents. Solution alternative : étamer la partie de la tuyauterie en contact avec des matériaux de compositions différentes.
- 3.3.3 Supporter et ancrer la tuyauterie adéquatement. L'utilisation de tuyauterie ou conduit électrique, etc. comme support ou point de fixation est prohibée.



- 3.3.4 Les soupapes de réduction de pression devront être installées là où indiqué aux plans et/ou requis.
- 3.3.5 Les stations de réduction de pression comprendront les filtres, manomètres, tamis, soupapes de réduction de pression et de sûreté.
- 3.3.6 L'utilisation du même conduit électrique ou caniveau pour le passage de câble électrique et de tuyauterie pneumatique est prohibée, à l'exception de conduit électrique de 24 volts.
- 3.3.7 Tuyauterie en cuivre type «L» dur, joints soudés à l'étain-plomb 50/50 pour toute la tuyauterie apparente et pour toute la tuyauterie principale de distribution d'air à chacun des étages.
- 3.3.8 Tuyauterie en plastique CPV, type «FR» (avec garantie de cinq ans) est permise aux endroits suivants :
- .1 À l'intérieur des caniveaux dans les salles de mécanique;
  - .2 Les raccords des thermostats;
  - .3 Dans les panneaux de contrôle;
  - .4 Dans les plafonds plenum servant de retour d'air dans les pièces et dans les endroits non exposés aux dommages mécaniques.

### 3.4 INSTALLATION

- 3.4.1 L'installation comprendra : les schémas de principes pneumatiques et électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la tuyauterie pneumatique, la main d'œuvre, la surveillance, le calibrage, la mise en route et la vérification, le tout pour une installation en ordre de marche.
- 3.4.2 La présente section sera responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par elle et nécessaire au bon fonctionnement du système. Elle sera de plus responsable de tout le câblage requis pour les raccordements électriques aux démarreurs.

### 3.5 ESSAIS, EPREUVES ET CALIBRATION

- 3.5.1 Toute la tuyauterie principale d'air comprimé servant aux contrôles pneumatiques devra être vérifiée à 860 KPa (125lb/po<sup>2</sup>) pendant au moins deux heures.
- 3.5.2 Vérifier les embranchements sans les appareils de régulation à une pression d'air de 275 KPa (40 lb/po<sup>2</sup>)
- 3.5.3 Calibrer tous les appareils de commande, appareils de détection et autres.
- 3.5.4 Simuler toutes les conditions de gel et vérifier les fonctionnements des contrôles. Ces mêmes contrôles devront être également vérifiés lorsque la température extérieure est inférieure à -18°C (0°F)
- 3.5.5 La présente section devra apporter une très grande coopération dans les épreuves et réglages des appareils et des systèmes des autres sections qui entrecoupent celle-ci.



### 3.6 MISE EN ROUTE

- 3.6.1 L'Entrepreneur devra procéder à la mise en fonction de son système. Tous les points raccordés sur un contrôleur numérique devront être vérifiés. Les thermostats et contrôleurs pneumatiques seront calibrés et le fonctionnement de chaque actuateur vérifié. Les vérifications suivantes devront être remises sous forme de rapport à la fin de la mise en marche.
- 3.6.2 Rapport de vérification des points physiques:
- .1 Entrées:
    - .1 Vérification de non-réponse
    - .2 Vérification de la lecture
    - .3 Annotation des réajustements de lecture (Offset)
  - .2 Sorties:
    - .1 Vérification du mode « Fail safe »
    - .2 Vérification marche/arrêt
    - .3 Vérification de 3 points sur la gamme de sortie si applicable (0 %, 50 %, 100 %)
- 3.6.3 Rapport de vérification des séquences de fonctionnement:
- .1 Toutes les séquences programmées dans un contrôleur devront être vérifiées pour chaque boucle de contrôle.
  - .2 Les rapports qui seront remis doivent être dûment complétés, annotés, datés et signés. Les commentaires de chantier devront apparaître sur ces rapports.

### 3.7 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE DU PROPRIÉTAIRE

- 3.7.1 Une fois le système approuvé et remis au Propriétaire, l'Entrepreneur donnera la formation nécessaire à celui-ci et à toute autre personne désignée par lui. Deux types de formation seront donnés; la première sera pour les opérateurs et la seconde sera plus détaillée pour le personnel technique.
- 3.7.2 Cet entraînement doit se faire sous forme de cours dont le programme doit être préalablement approuvé. L'agenda sera comme suit : explication des diagrammes de régulation, description des différents appareils et contrôleurs et simulation sur les systèmes de différents événements.
- 3.7.3 Fournir les documents de formation nécessaires s'il y a lieu ou à la demande du client.



## PARTIE 4 - GESTION DES ALARMES

### 4.1 GENERALITE

4.1.1 Des alarmes seront programmées par l'entrepreneur pour tous les systèmes électromécaniques du projet, selon le standard établi par les personnels techniques du Propriétaire. Au début de chaque projet, l'Entrepreneur devra s'assurer d'obtenir du Propriétaire les critères d'alarme les plus récents.

4.1.2 Une alarme pourra avoir différentes priorités et pourra être conditionnelle.

### 4.2 DESCRIPTION DES MESSAGES D'ALARME

4.2.1 Chaque message d'alarme devra contenir les informations suivantes :

- .1 CAMPUS - BLOC - identification - description
- .2 "Numéro de local" ou "numéro de système"

4.2.2 Les descriptions des messages d'alarme devront être telles que les existantes et approuvées par le consultant avant la programmation. La liste des descriptions devra être soumise au Propriétaire pour approbation.

### 4.3 PRIORITE D'ALARME

4.3.1 Il y aura deux (2) niveaux d'alarme :

- .1 Alarme de niveau 1 : En période occupée et inoccupée, toutes alarmes dont les conditions qui peuvent occasionner des dommages aux équipements, aux bâtiments et/ou au confort des occupants (ex: arrêt non voulu d'un équipement).
- .2 Alarme de niveau 2 : toutes alarmes dont les conditions d'alarmes ne nécessitent pas d'intervention immédiate de la part du personnel d'entretien (ex. : filtres sales).

### 4.4 ALARME CONDITIONNELLE

4.4.1 Alarme système à l'arrêt

- .1 Programmer un point « SupAlm » qui permettra la suppression de certaines alarmes lorsque le système est à l'arrêt.
  - .1 SupAlm = actif quand le système est à l'arrêt
  - .2 SupAlm = inactif lorsque le système est en marche depuis au moins 10 minutes.



- .2 Les points qui seront assujettis à cette condition ainsi que leurs seuils d'alarme sont les suivants :

|   | Seuil d'alarme |      |
|---|----------------|------|
|   | BAS            | HAUT |
| <b>PIECES</b>                           |                |      |
| Température de Piece                    | 13             | 28   |
| <b>ECHANGEURS</b>                       |                |      |
| Température d'alimentation              | 30             | 90   |
| <b>SYSTEMES DE VENTILATION</b>          |                |      |
| Température de Mélange                  | 7              | 40   |
| Température de Préchauffage             | 7              | 40   |
| Température d'Alimentation              | 10             | 40   |
| Température d'Alimentation Gaine Chaude | 12             | 40   |
| Température d'Alimentation Gaine Froide | 10             | 30   |
| Température de Retour                   | 15             | 30   |
| Humidité dans l'Alimentation            | 5              | 85   |

#### 4.4.2 Alarme de fenêtre ouverte

- .1 Programmer un point « UVx\_SupAlmFenx » pour chaque groupe de 15 fenêtres, par système, qui permettra la suppression des alarmes de fenêtre ouverte.
- .1 UVx\_SupAlmFenx = actif lorsque le système est en marche et lorsque le système est à l'arrêt et que la température extérieure est au dessus de 5 °C.
- .2 UVx\_SupAlmFenx = inactif lorsque le système est à l'arrêt et que la température extérieure est en dessous de 5 °C.

#### 4.5 TRANSMISSION DES NIVEAUX D'ALARMES

- 4.5.1 Les alarmes de niveau 1 et de niveau 2 seront transmises par la gestion centralisée aux postes de contrôle du personnel d'entretien des bâtiments.
- 4.5.2 Seulement les alarmes de niveau 1 seront transmises par la gestion centralisée à la centrale d'énergie au poste de contrôle sous surveillance 24 heures sur 24.



## PARTIE 5 - IDENTIFICATION DES APPAREILS DE CONTROLE

### 5.1 GENERALITE

- 5.1.1 Tous les équipements fournis par l'Entrepreneur devront être identifiés au moyen d'une plaque ou d'une étiquette signalétique.
- 5.1.2 Les termes à inscrire sur les plaques ou étiquettes signalétiques devront être approuvés par le Consultant avant la fabrication de celles-ci. La liste des identifications doit être soumise au Propriétaire pour approbation.
- 5.1.3 Les inscriptions doivent être en français.

### 5.2 IDENTIFICATION DES PANNEAUX ET CONTROLEURS

- 5.2.1 Utiliser des plaques signalétiques conformes à la section 16020.

### 5.3 IDENTIFICATION DES EQUIPEMENTS DE CONTROLE

- 5.3.1 Utiliser des étiquettes laminées, fixées aux équipements qu'elles désignent au moyen d'une attache solide et permanente.
- 5.3.2 Le format des étiquettes sera au minimum de 64 mm x 108 mm
- 5.3.3 Les informations suivantes seront inscrites sur les étiquettes :
  - .1 Le nom du point de contrôle;
  - .2 L'adresse du point de contrôle;
  - .3 Les caractéristiques (exemple : 4-20 mA = 0-50 °C)
  - .4 Numéros de bornes au panneau
- 5.3.4 Exemple :

|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Nom de point    | : D8_UV01_TA        |
| Adresse         | : 2/1/7             |
| Caractéristique | : 4-20 mA = 0-50 °C |
| Câblage         | : 1F-13-UI IN-3     |



#### 5.4 NOM DES POINTS DE CONTROLE

5.4.1 Tous les points seront nommés selon la liste d'identification de l'Université. Au début de chaque projet, l'entrepreneur devra s'assurer d'avoir la liste la plus récente. Les identifications manquantes devront être validées par le client avant d'être ajoutées.

5.4.2 Structure d'identification d'un point dans un NAE (Johnson Controls)

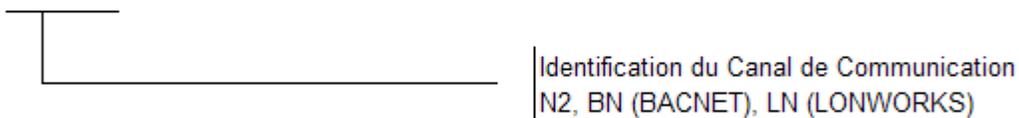
L 1



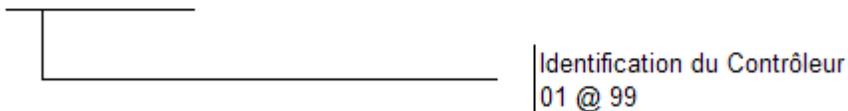
N x x



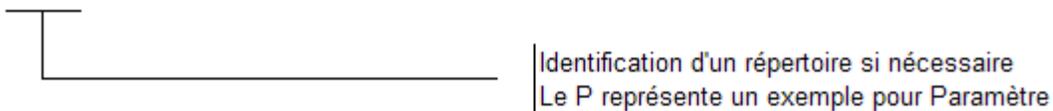
N 2 x



F E C x x

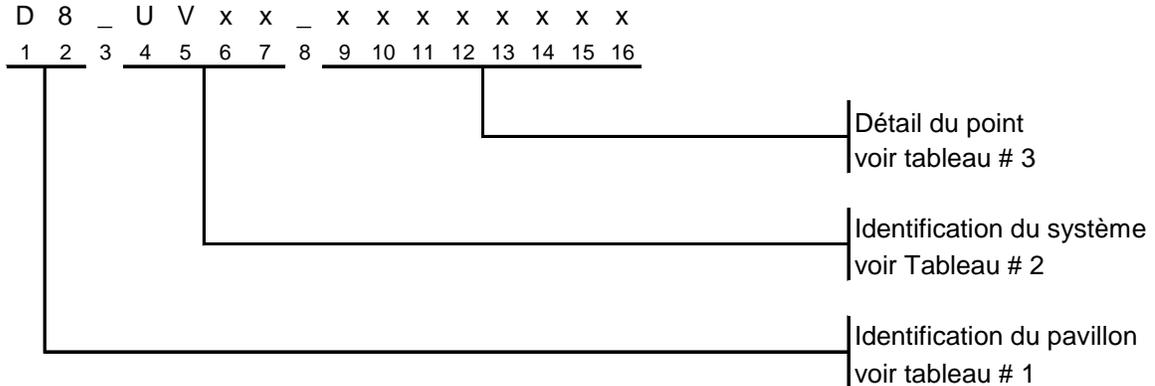


P





5.4.3 Identification d'un point:



**Note** : Lorsque le point est transféré au réseau H.E.B.I via le protocole BACNET, le « Bacnet-object-name » devra contenir seulement l'identification standard d'un point.

5.4.4 Identification des pavillons (Tableau 1) :

| Identification | Pavillon                                 |
|----------------|--|
| A1             | Pavillon A1                              |
| A2             | Faculté d'éducation                      |
| A3 à A6        | Faculté des lettres et sciences humaines |
| A8 - A9        | Pavillon Albert Leblanc                  |
| B1 - B2        | Pavillon Central                         |
| B3             | Centre Culturel                          |
| B4             | Centrale d'énergie                       |
| B5             | Multifonctionnel                         |
| B6             | Stage et Placement + Galerie d'art       |
| C1 - C2        | Faculté de Génie                         |
| C3             | École de Musique                         |
| D1 à D8        | Faculté de sciences                      |
| E2 à E5        | Résidences                               |
| F1             | Pavillon J.-S. Bourque                   |
| G1 à G15       | Nouvelles résidences                     |
| H1             | Univestrie Bloc de Services              |
| J1 - J2 -J3    | Univestrie                               |
| K1             | Faculté d'administration                 |
| L1             | Nouveau Campus de Longueuil              |
| M2             | Réservoir de Chloration                  |
| P1             | CTA ( Centre des technologies avancées ) |
| Y1             | Centre Sportif Campus Est                |
| Z1 à Z3        | Résidences Campus Est                    |
| Z4             | Animalerie I.P.S.                        |



| Identification | Pavillon                    |
|----------------|-----------------------------|
| Z5             | Pharmacologie               |
| Z6             | Matières dangereuses I.P.S. |
| Z7             | Faculté de Médecine         |
| US             | GÉNÉRAL                     |

## 5.4.5 Identification des systèmes (Tableau 2) :

| Abréviations | Description                          |
|--------------|--------------------------------------|
| ASxx         | Assécheur d'air                      |
| AETxx        | Aérotherme                           |
| AECxx        | Aéroconvecteur                       |
| CAxx         | Compresseur d'air                    |
| CCxx         | Compteur de Condense                 |
| CERxx        | Compteur d'eau Refroidie             |
| CEDxx        | Compteur d'eau Domestique            |
| CHCxx        | Chaudière à l'eau chaude             |
| CHVxx        | Chaudière à vapeur                   |
| ECDxx        | Eau Chaude Domestique                |
| ECExx        | Échangeur vapeur/eau                 |
| ECGxx        | Échangeur vapeur/glycol              |
| ECXxx        | Échangeur de Procédé                 |
| ECL          | Eclairage                            |
| ERC          | Eau de Récupération de Chaleur       |
| FEN          | Fenêtre                              |
| PCxx         | Pompe de chauffage                   |
| PDxx         | Pompe d'eau chaude domestique        |
| PECxx        | Pompe d'eau condensé                 |
| PGxx         | Pompe de glycol                      |
| PGOxx        | Pompe de Géothermie                  |
| PHxx         | Pompe d'huile                        |
| PPxx         | Pompe de puisard                     |
| PPCxx        | Pompe de Produits Chimiques          |
| PRCxx        | Pompe de récupération de chaleur     |
| PRxx         | Pompe d'eau refroidie                |
| PTRxx        | Pompe de tour de refroidissement     |
| PXxx         | Pompe de Procédé                     |
| PV           | Pression de vapeur                   |
| RCxx         | Réservoir de Condense                |
| RGxx         | Réservoir de Glycol                  |
| RHxx         | Réservoir d'Huile                    |
| RTxx         | Roue Thermique                       |
| RTRxx        | Réservoir de Tour de refroidissement |
| TRxx         | Tour de refroidissement              |



| Abréviations | Description                          |
|--------------|--------------------------------------|
| TX           | Température Extérieure               |
| URxx         | Unité de refroidissement             |
| UVxx         | Unité de ventilation                 |
| VBxx         | Vanne de Balancement                 |
| VAxx         | Ventilateur d'alimentation           |
| VEHxx        | Ventilateur d'évacuation de hotte    |
| VETHxx       | Ventilateur d'évac. De hotte au toit |
| VETxx        | Ventilateur d'évacuation au toit     |
| VExx         | Ventilateur d'évacuation             |
| xxxx(-x)     | Numéro de la pièce ou du local       |

## 5.4.6 Identification des points (Tableau 3) :

| Abréviations | Description                           |
|--------------|---------------------------------------|
| ABNU         | Abaissement de Nuit                   |
| AD _ _ _ _   | Arrêt Départ _ _ _ _                  |
| AECxx        | Aéroconvecteur #xx                    |
| AETxx        | Aérotherme #xx                        |
| Alm _ _ _ _  | Alarme _ _ _ _                        |
| Amp          | Ampérage                              |
| BAL          | Balayage                              |
| BL _ _ _ _   | Basse Limite _ _ _ _                  |
| BLX _ _ _ _  | Basse Limite Extérieure _ _ _ _       |
| BM _ _ _ _   | Signal de boîte de mélange            |
| BN _ _ _ _   | Bas Niveau                            |
| BPETE        | Contournement de protection hivernale |
| BSP          | Bas signal de pièces                  |
| BV           | Basse vitesse                         |
| _ _ Calc     | Valeur Calculée ( Calcul )            |
| CO2          | Bioxyde de carbone                    |
| DB _ _ _ _   | Débit                                 |
| DM           | Détecteur de mouvement                |
| Dmd _ _ _ _  | Demande de ...                        |
| ET _ _ _ _   | État _ _ _ _                          |
| EvFum        | Signal d'évacuation de fumée          |
| Fen          | Etat de Fenêtre                       |
| Feu          | Signal Incendie                       |
| Flt          | État filtres                          |
| Freq         | Fréquence                             |
| HL _ _ _ _   | Haute Limite _ _ _ _                  |
| HLX _ _ _ _  | Haute Limite Extérieure _ _ _ _       |
| Hor          | Horaire                               |
| HA           | Humidité relative d'alimentation      |



| Abréviations    | Description                                      |
|-----------------|--|
| HR              | Humidité relative de retour                      |
| HP              | Humidité relative de pièce                       |
| HX              | Humidité relative extérieure                     |
| HSP             | Haut Signal de Pièce                             |
| Hum             | Humidificateur                                   |
| HN_ _ _ _       | Haut Niveau                                      |
| HV              | Haute Vitesse                                    |
| Modexx          | Mode   |
| MPCTP           | Moyenne pt consigne Temp. de pièces              |
| MSP             | Moyenne signal de pièces                         |
| MTP             | Moyenne températures de pièces                   |
| PC_ _ _ _ _     | Point de Consigne_ _ _ _ _                       |
| PCX_ _ _ _ _    | Point de consigne extérieur_ _ _ _ _             |
| PDA_ _ _ _ _    | Pression différentielle dans l'alimentation      |
| PDR_ _ _ _ _    | Pression différentielle dans le retour           |
| PDE_ _ _ _ _    | Pression différentielle dans l'évacuation        |
| PECH            | Pression d'eau de chauffage                      |
| PERF            | Pression d'eau refroidie                         |
| Perm_ _ _ _ _   | Permission                                       |
| PFlt            | État Préfiltré                                   |
| PG              | Pression de Glycol                               |
| PosMin_ _ _ _ _ | Position Minimum de ... ( ex: Volet, VVA, etc. ) |
| Pri             | Priorité de fonctionnement                       |
| PSGC_ _ _ _     | Pression statique Gaine Chaude                   |
| PSGF_ _ _ _ _   | Pression statique Gaine Froide                   |
| PSA_ _ _ _ _    | Pression statique Alimentation                   |
| PSR_ _ _ _ _    | Pression statique Retour                         |
| PSE_ _ _ _ _    | Pression statique Evacuation                     |
| Pvap            | Pression de Vapeur                               |
| SE_ _           | Serpentin Électrique                             |
| SigChf          | Signal de Chauffage                              |
| SigRef          | Signal de refroidissement                        |
| SR_ _           | Serpentin de refroidissement expansion directe   |
| SupAlm          | Suppression d'Alarme                             |
| TA              | Température d'Alimentation                       |
| TAER            | Température d'alimentation eau refroidie         |
| TAGC            | Température alimentation gaine chaude            |
| TAGF            | Température alimentation gaine froide            |
| TM              | Température de mélange                           |
| TP              | Température de Pièce                             |
| TPC             | Température de préchauffage                      |
| TR              | Température de Retour                            |
| TRC             | Température de Récupération                      |



| Abréviations | Description                                     |
|--------------|---|
| VBM          | Vanne Pheonix ( vanne de balancement motorisée) |
| VCxx         | Vanne de contrôle #xx                           |
| VCFxx        | Volet coupe-feu #xx                             |
| VD           | Volet de déviation                              |
| VFE          | Volet de face et évitement                      |
| VMxx         | Volet motorisé #xx                              |
| VXxx         | Vanne de procédé                                |
| 120V         | Alimentation 120 Volts de Hydro Sherbrooke      |
| VS           | Volet de Sécurité                               |
| VVA          | Variateur de vitesse Vent. Alim.                |
| VVR          | Variateur de vitesse Vent. Retour               |
| VZ           | Volet de Zone                                   |

**NOTE:** Les Basses et Haute limites faisant partie d'un RATIO auront deux souligné

**EX:** D1\_UV01\_\_HLXGC ( haute limite extérieure gaine chaude )