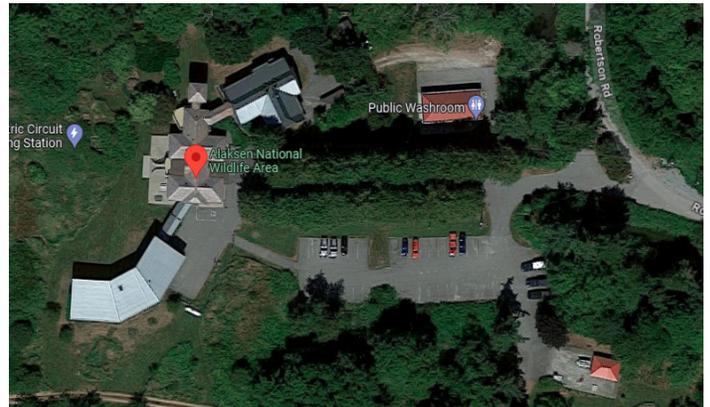


# Spécifications de Mise à Niveau du Système d'Automatisation du Bâtiment



Délivré pour Appel d'Offres v4

Préparé pour: Environnement et Changement Climatique Canada (ECCC)  
Projet ECCC #: 1849

Emplacement: Centre de Recherche sur la Faune du Pacifique, 5421 Chemin  
Robertson, Delta, Colombie-Britannique

Prism Engineering Projet #: 2017402  
Date : 14 Juin 2024

## **01 33 00 Procédures de soumission**

### **Part 1 Général**

#### **1.1 EXIGENCES CONNEXES**

- .1 Section 01 11 00 – Sommaire des travaux
- .2 Section 01 78 00 – Présentation de clôture
- .3 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS .

#### **1.2 ADMINISTRATIF**

- .1 Soumettre au consultant une version électronique au format Adobe PDF des soumissions pour examen. Soumettez-les rapidement et dans un ordre ordonné pour ne pas retarder les travaux. Le défaut de soumission dans les délais requis n'est pas considéré comme une raison suffisante pour prolonger la durée du contrat et aucune demande de prolongation en raison d'un tel défaut ne sera autorisée.
- .2 Ne poursuivez pas les travaux concernés par la soumission tant que l'examen n'est pas terminé. Aucun travail de fabrication en usine ou sur le terrain ne doit commencer, et aucun matériau ne doit être livré au(x) site(s) tant que les dessins d'atelier n'ont pas été examinés par Prism pour vérifier leur conformité au plan et aux spécifications.
- .3 Présenter les dessins d'atelier et les données de produits en unités métriques SI. Lorsque les éléments ou les informations ne sont pas produits en unités métriques SI, les valeurs converties sont acceptables.
- .4 Examiner les soumissions avant de les soumettre au consultant . Cet examen signifie que les exigences nécessaires ont été déterminées et vérifiées, ou le seront, et que chaque soumission a été vérifiée et coordonnée -avec les exigences des documents de travail et des documents contractuels. Les soumissions non tamponnées, signées, datées et identifiées quant à un projet spécifique seront retournées sans être examinées et considérées comme rejetées.
- .5 Informer le Consultant, par écrit au moment de la soumission, en identifiant les écarts par rapport aux exigences des documents contractuels en indiquant les raisons des écarts.
- .6 La responsabilité de l'entrepreneur en cas d'écarts dans la soumission par rapport aux exigences des documents contractuels n'est pas dérogée par l'examen du consultant .
- .7 L'emplacement de tous les appareils doit être examiné avec le représentant du propriétaire avant l'installation.
- .8 La responsabilité de l'entrepreneur en cas d'erreurs et d'omissions dans la soumission n'est pas dérogée par l'examen des soumissions par le consultant.
- .9 Conservez une copie révisée de chaque soumission sur place.
- .10 Tous les dessins d'atelier des principaux composants doivent être reçus dans la semaine suivant l'attribution du contrat.

#### **1.3 DESSINS D'ATELIER ET DONNÉES PRODUIT**

- .1 Le terme « dessins d'atelier » désigne les dessins, diagrammes, illustrations, calendriers, tableaux de performances, brochures et autres données qui doivent être fournis par l'entrepreneur pour illustrer les détails d'une partie des travaux.

- .2 Prévoyez 7 jours ouvrables pour l'examen de chaque soumission par le consultant.
- .3 Les ajustements apportés aux dessins d'atelier par le consultant ne sont pas destinés à modifier le prix contractuel. Si des ajustements affectent la valeur des travaux, indiquez-le par écrit au consultant avant de procéder aux travaux.
- .4 Apporter les modifications aux dessins d'atelier selon les besoins du consultant, conformément aux documents contractuels. Lors de la nouvelle soumission, informer le Consultant par écrit des révisions autres que celles demandées.
- .5 Accompanyer les soumissions d'une lettre de transmission contenant :
  - .1 Date.
  - .2 Titre et numéro du projet.
  - .3 Nom et adresse de l'entrepreneur.
  - .4 Identification et quantité de chaque dessin d'atelier, données sur le produit et échantillon.
  - .5 Autres données pertinentes.
- .6 Notez chaque dessin d'atelier, le cas échéant, avec les informations suivantes :
  - .1 du fabricant et du fournisseur
  - .2 Numéro de modèle du catalogue
  - .3 Numéro d'identification du projet
  - .4 Numéro d'identification de l'élément sur les dessins contractuels et/ou dans les spécifications
  - .5 Cachet de l'entrepreneur, signé par le représentant autorisé de l'entrepreneur, certifiant l'approbation des soumissions, la vérification des mesures sur le terrain et la conformité aux documents contractuels.
  - .6 Détails des parties appropriées des travaux, le cas échéant :
- .7 Les dessins d'atelier pour chaque système contrôlé doivent comprendre des descriptions détaillées du ou des systèmes, notamment :
  - .1 Dessin du réseau montrant la configuration du système, pour les contrôleurs nouveaux et existants, y compris le nom, le modèle, l'adresse, l'emplacement ainsi que la disposition des câbles réseau, le poste de travail de l'opérateur, le modem, le hub/commutateurs, les périphériques d'accès externes, le type de réseau et de câblage, etc.
  - .2 Listes de points pour tous les contrôleurs, y compris le nom du contrôleur, l'adresse du contrôleur, le nom du système, le nom du point, la description du point, le type de point (AI, AO, DI, DO), le type d'appareil et le numéro de pièce. Les points de rechange doivent être indiqués pour chaque contrôleur.
  - .3 Diagrammes schématiques contenant le nom du système, sa description et son emplacement ; nom et adresse du panneau/point de tous les appareils surveillés et contrôlés ; toutes les terminaisons requises sur le terrain et en usine ainsi que les identifiants de câbles/fils.
  - .4 Schémas du plan d'étage montrant l'emplacement des panneaux radiants/vannes de radiateur ; capteurs de température; Panneaux de commande DDC ; appareils de controle; et réseau.
  - .5 La séquence écrite des opérations doit être spécifique à l'utilisation du système de contrôle fourni pour ce projet.
  - .6 Les sous-systèmes contrôlés de manière identique (c'est-à-dire les boîtiers VAV, les réchauffeurs, les ventilo-convecteurs, etc.) doivent être regroupés par système et indexés.

- .7 Écran(s) graphique(s) proposé(s) comprenant tous les liens de navigation, points, variables et étiquettes
- .8 Nomenclature complète des matériaux de l'équipement à utiliser indiquant la quantité, le fabricant et le numéro de modèle.
- .9 Les fabricants découpent des feuilles pour tous les composants du système, notamment les contrôleurs, les capteurs, les vannes, les registres, les actionneurs, les relais et les dispositifs de commande auxiliaires. Lorsque les feuilles découpées du fabricant s'appliquent à une série de produits plutôt qu'à un produit spécifique, les données spécifiquement applicables au projet doivent être mises en évidence ou clairement indiquées par d'autres moyens. Chaque document et dessin doit clairement faire référence à la spécification et/ou au dessin auquel la soumission est référencée.
- .10 Chaque dessin d'atelier doit être vérifié et tamponné comme étant exact, par article acheté et par l'entrepreneur, avant que le dessin ne soit soumis. Si les exigences ci-dessus ne sont pas respectées, les dessins d'atelier seront rejetés et retournés immédiatement.
- .11 Les schémas de câblage avec le type de câble et son identification, y compris les numéros de bornes, doivent être inclus dans les dessins d'exécution.
- .8 Supprimer les informations non applicables au projet.
- .9 Compléter les informations standard pour fournir des détails applicables au projet.
- .10 Si, après examen par le consultant, aucune erreur ou omission n'est découverte ou si seules des corrections mineures sont apportées, une copie sera retournée et la fabrication et l'installation des travaux pourront procéder. Si les dessins d'atelier sont rejetés, une copie notée sera retournée et une nouvelle soumission des dessins d'atelier corrigés, selon la même procédure indiquée ci-dessus, doit être effectuée avant que la fabrication et l'installation des travaux puissent commencer.
- .11 L'examen des dessins d'atelier a pour seul but de vérifier la conformité au concept général. Cet examen ne signifie pas que l'Ingénieur approuve la conception détaillée inhérente aux dessins d'atelier, dont la responsabilité incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et un tel examen ne dégage pas l'Entrepreneur de sa responsabilité en cas d'erreurs ou d'omissions dans les dessins d'atelier ou de sa responsabilité de satisfaire à toutes les exigences de construction et documents contractuels. Sans restreindre la généralité de ce qui précède, l'entrepreneur est responsable des dimensions qui doivent être confirmées et corrélées sur le chantier, des informations qui concernent uniquement les processus de fabrication ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination -des travaux de tous les sous- -métiers.
- .12 Ne faites pas livrer l'équipement sur le site tant qu'un dessin d'atelier pour l'article n'a pas été examiné, tamponné comme accepté ou modifié par le consultant et retourné à l'entrepreneur.

#### **1.4 ÉQUIVALENCE**

- .1 Les produits du fabricant répertoriés dans ces spécifications sont fournis en tant que matériaux ou équipements déjà examinés et acceptés pour inclusion dans les travaux. Ces matériaux ou équipements répertoriés démontrent la qualité et la performance minimales des matériaux et équipements que les offres et demandes d'équivalence des fabricants doivent démontrer afin d'être pris en considération pour leur inclusion dans le projet.
- .2 Sauf indication contraire « pas d'équivalent », les fabricants, leurs agents ou représentants peuvent et sont invités à soumettre des matériaux ou des équipements pour examen

comme étant équivalents aux matériaux ou équipements répertoriés en soumettant une demande écrite au consultant et en fournissant les informations pour les soumissions telles que détaillées dans les présentes spécifications.

- .3 Toutes les demandes d'équivalence doivent être soumises au plus tard trois jours avant la clôture de l'appel d'offres ou de la demande de prix.

## **1.5 DESSINS DE DÉTAIL ET INSTRUCTIONS**

- .1 Soumettre une notification des endroits où l'installation d'équipement nuirait au traitement intérieur et à l'utilisation du bâtiment. Des dessins détaillés ou des instructions localisant exactement ces éléments seront alors émis.
- .2 Soumettre tous les dessins relatifs aux travaux au Consultant, sur demande, pour acceptation avant de les utiliser. L'entrepreneur est responsable d'exécuter correctement les travaux malgré cette acceptation.
- .3 Exécuter les travaux conformément aux dessins et aux instructions fournis par le Consultant, mais ne pas utiliser ces dessins pour la construction, la fabrication ou l'installation à moins que le Consultant ne les ait autorisés à une telle utilisation.
- .4 Informer le Consultant de toute instruction donnée par toute partie qui pourrait affecter l'équipement, les quantités, les emplacements, le prix ou toute modification aux travaux tels que décrits dans le présent Contrat. Le non-respect peut entraîner le refus des travaux ou les frais associés.

## **1.6 CERTIFICATS ET TRANSCRIPTIONS**

- .1 Immédiatement après l'attribution du contrat, soumettre le statut de la Commission des accidents du travail.

## **Part 2 Produits - NON UTILISÉS**

## **Part 3 Exécution - NON UTILISÉ**

### **FIN DE SECTION**

## **01 78 00 Soumissions de clôture**

### **Part 1 Général**

#### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS .
- .2 Section 25 05 02 – Résumé des travaux EMCS
- .3 Section 01 33 00 - Procédures de présentation

#### **1.2 SOUMISSIONS**

- .1 Soumissions : conformément à la section 01 33 00, -Procédures de soumission.

- .2 Préparer les instructions et les données en faisant appel à du personnel expérimenté dans la maintenance et le fonctionnement des produits décrits.
- .3 Réviser le contenu des documents de soumission selon les besoins avant la soumission finale.
- .4 Deux semaines avant l'exécution substantielle des travaux, soumettre à l'ingénieur trois exemplaires finaux des manuels d'exploitation et d'entretien.

### **1.3 DESSINS TELS QUE CONSTRUITS**

- .1 Les modifications apportées pendant l'installation et avant l'achèvement des travaux doivent être documentées par l'entrepreneur pour garantir que les modifications sont enregistrées au fur et à mesure qu'elles se produisent ; ils doivent être indiqués au moyen de lignes colorées et de notations appropriées sur un jeu complet de dessins réservé exclusivement à cet effet.
- .2 L'entrepreneur doit soumettre une copie électronique des dessins tels que construits au format Adobe PDF au représentant du propriétaire après avoir complètement intégré les révisions comme ci-dessus. Ces dessins doivent être clairement identifiés avec la mention « Révisé tel que -construit » imprimée à côté du cartouche.

### **1.4 MANUELS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être fourni et constituer un document complet pour le propriétaire.
- .2 Toute la documentation existante pour les dispositifs de contrôle réutilisés, tels que les programmes de vannes et de registres, les informations techniques applicables, les schémas de câblage, les pièces et la nomenclature révisées le cas échéant, doivent être incorporés au manuel d'exploitation et d'entretien pour former un document complet et exhaustif.
- .3 Une copie des manuels d'exploitation et de maintenance des systèmes de contrôle doit être soumise au format électronique (Adobe PDF) à l'ingénieur pour acceptation avant l'achèvement substantiel.

### **1.5 CONTENU -DE CHAQUE VOLUME**

- .1 Le manuel d'exploitation et d'entretien doit inclure des versions telles que construites des données sur le produit soumis.
- .2 En plus de ce qui est requis pour les soumissions, le manuel d'exploitation et d'entretien doit également inclure :
  - .1 Noms, adresse et numéros de téléphone 24 heures sur 24 des entrepreneurs installant l'équipement, ainsi que les systèmes de contrôle et le représentant de service de chacun.
  - .2 Une liste et une documentation de tous les logiciels personnalisés créés à l'aide du langage de programmation, y compris la base de données de points. Un ensemble de supports électroniques contenant les fichiers du logiciel et de la base de données doit également être fourni.
  - .3 Un ensemble de supports électroniques contenant des fichiers de tous les écrans graphiques couleur créés pour le projet.

- .4 Documentation complète d'origine, informations d'installation et de maintenance pour tout le matériel tiers fourni, y compris l'équipement informatique et les capteurs.
  - .5 Édition originale complète de tous les logiciels fournis, y compris les systèmes d'exploitation, le langage de programmation, le logiciel du poste de travail de l'opérateur et le logiciel graphique.
  - .6 Licences, garanties et documents de garantie pour tous les équipements et systèmes.
  - .7 Rapports et listes de contrôle de test et de mise en service.
  - .8 Dessins d'enregistrement du projet – Ils doivent être des versions telles que construites des dessins d'atelier soumis.
  - .9 Description des systèmes contrôlés, dessins du système, séquence de fonctionnement et calendriers.
  - .10 Contremarche de panneau et liste des points panneau par panneau.
  - .11 Plans d'étage réduits montrant l'emplacement des équipements et des capteurs.
  - .12 Dessins d'atelier, y compris les schémas de câblage montrant les verrouillages matériels.
  - .13 Dossier de formation.
- .3 Examiner le manuel avec le personnel d'exploitation ou les représentants de l'ingénieur pour garantir une compréhension approfondie de chaque élément d'équipement et de son fonctionnement.
  - .4 Si l'entrepreneur modifie par la suite les manuels, il doit fournir dans les plus brefs délais une copie de ces modifications au représentant de l'ingénieur pour acceptation. Après acceptation par l'Ingénieur, l'Entrepreneur doit fournir trois exemplaires de ces modifications.
  - .5 Manuel(s) d'ingénierie, d'installation et de maintenance, qui doivent inclure des descriptions sur la façon de concevoir et d'installer de nouveaux points, panneaux et autres matériels ; procédures de maintenance préventive et d'étalonnage ; comment déboguer les problèmes matériels ; et comment réparer ou remplacer le matériel.
  - .6 Manuel de l'opérateur, qui doit inclure les procédures d'exploitation des systèmes de contrôle, y compris la connexion/déconnexion, la gestion des alarmes, la production de rapports de points, les données de tendance, l'annulation du contrôle informatique et la modification des points de consigne et d'autres variables.

## **1.6 FORMAT**

- .1 Organiser les données sous forme de manuel d'instructions.
- .2 Après acceptation par l'Ingénieur, soumettre trois (3) ensembles complets d'instructions d'utilisation et d'entretien, reliés dans un classeur à dos rigide recouvert de vinyle, format 8 1/2" x 11" (210 mm x 297 mm), couvertures à trois anneaux à la fin. , et avant l'achèvement substantiel des travaux. Le contenu des livres ne doit pas inclure de données manuscrites.
- .3 Lorsque plusieurs classeurs sont utilisés, corréliez les données en groupements cohérents et associés. Identifiez le contenu de chaque classeur sur le dos.

- .4 Couverture : identifiez chaque classeur avec le type ou le titre imprimé « Documents d'enregistrement du projet » ; énumérer le titre du projet et identifier le sujet du contenu.
- .5 Organisez le contenu par systèmes sous les numéros de section et la séquence de la table des matières.
- .6 Fournir une feuille de garde à onglets pour chaque produit et système distinct, avec une description dactylographiée du produit et des principaux composants de l'équipement.
- .7 Texte : données imprimées du fabricant ou données dactylographiées.
- .8 Dessins : munis d'une onglet classeur perforé et renforcé. Relier avec du texte ; pliez des dessins plus grands à la taille des pages de texte.
- .9 Des CD/DVD contenant une copie des manuels d'exploitation et de maintenance doivent être fournis au format électronique (Adobe PDF) et insérés dans chacun des classeurs O&M .
- .10 Une copie du manuel d'exploitation et de maintenance au format Adobe PDF doit être enregistrée sur le disque dur du poste de travail de l'opérateur.

**Part 2 Des produits**

**2.1 NON UTILISÉ**

- .1 Non utilisé.

**Part 3 Exécution**

**3.1 NON UTILISÉ**

- .1 Non utilisé.

**FIN DE SECTION**

**25 05 01 Exigences générales EMCS**

**Part 1 Général**

**1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 25 05 02 – Résumé des travaux EMCS
- .2 Section 01 33 00 - Procédures de présentation
- .3 Section 01 78 00 - Soumissions de clôture

**1.2 GÉNÉRAL**

- .1 La présente spécification de projet, y compris toutes les annexes, sera réputée couvrir l'installation complète prête à fonctionner. Par conséquent, les détails mineurs pas nécessairement montrés ou spécifiés mais nécessaires au bon fonctionnement de l'installation, y compris l'entretien de l'équipement, doivent être inclus dans les travaux, comme s'ils étaient indiqués dans les spécifications du projet.

- .2 Les travaux comprendront, sans toutefois s'y limiter, la fourniture de toute la main-d'œuvre, des matériaux, de l'équipement et de la supervision pour terminer les travaux, comme l'exigent les documents contractuels.
- .3 Les systèmes de sécurité, de désenfumage, d'alarme incendie et de surveillance existants doivent être ininterrompus par l'installation.
- .4 Examinez attentivement le bâtiment existant, les conditions locales affectant les travaux et le chantier, ainsi que tous les autres corps de métier, pour vous assurer que les travaux visés par la présente spécification peuvent être exécutés de manière satisfaisante sans modifications. Les travaux de toutes les divisions commerciales doivent être examinés avant de commencer les travaux, et tout défaut ou interférence affectant les travaux doit être signalé immédiatement.
- .5 L'entrepreneur, lors de l'estimation, doit visiter le site et se familiariser avec toutes les conditions existantes et les tenir compte dans son offre.

### 1.3 INTENTION

- .1 Les travaux doivent être conformes aux spécifications et à leur intention, complets avec tous les composants nécessaires, y compris ceux qui ne sont normalement pas présentés ou demandés, et doivent être prêts à fonctionner avant l'acceptation.
- .2 Toute référence à « l'ingénieur » ou au « consultant » désigne Prism Engineering Ltd.
- .3 Le travail « fournir » signifie « fournir et installer », sauf indication contraire.
- .4 La nouvelle installation devra répondre aux normes de construction existantes à tous égards.

### 1.4 EXIGENCES D'INTEROPÉRABILITÉ

- .1 Les **systèmes DDC existants** dans les trois bâtiments doivent être **remplacés** par un **tout nouveau système BACnet DDC** des fabricants suivants : **Johnson, Delta, Reliable, Schneider, Distech ou Siemens** .

### 1.5 EXIGENCES DE L'ENTREPRENEUR DE CONTRÔLE

- .1 L'entrepreneur en contrôles doit entretenir une relation de travail établie avec le fabricant du système de contrôle d'au moins trois ans.
- .2 L'entrepreneur en contrôle doit avoir un bureau local dans la région métropolitaine de Vancouver depuis 5 ans. Le bureau local de l'entrepreneur en contrôles doit être doté d'un personnel qualifié capable de maintenir le système et de former le personnel du client. Le bureau local doit avoir une disponibilité locale de pièces de rechange
- .3 L'entrepreneur en contrôles doit fournir des informations sur au moins cinq projets réussis de même taille ou plus grands installés au cours des trois dernières années par l'entrepreneur dans la région métropolitaine de Vancouver.
- .4 L'entrepreneur en contrôles doit avoir suivi avec succès les cours du fabricant du système de contrôle sur le système de contrôle. L'installateur devra présenter pour examen la certification de la formation complétée, y compris les heures d'enseignement et les plans de cours sur demande.
- .5 L'entrepreneur chargé des contrôles doit démontrer sa capacité à répondre aux appels d'urgence d'un entrepreneur local (ou de son représentant) dans un délai de deux heures suivant l'appel.

- .6 L'entrepreneur en contrôles doit fournir une réponse 24 heures sur 24 en cas d'appel du client.

## **1.6 CODES, NORMES ET PERMIS**

- .1 Répondre aux exigences de toutes les normes et codes applicables, sauf lorsque des exigences plus détaillées ou plus strictes sont indiquées dans les documents contractuels, y compris les exigences de la présente section. Tous les équipements doivent être installés conformément aux dernières exigences suivantes :
  - .1 Le code du bâtiment local
  - .2 Le code du bâtiment de la Colombie-Britannique
  - .3 Le Code national du bâtiment du Canada (2015)
  - .4 La Loi sur les accidents du travail
  - .5 Le Code canadien de l'électricité
  - .6 L'Association canadienne de normalisation
  - .7 Association nationale de protection contre les incendies
  - .8 Code national de l'énergie pour les bâtiments (2015)
- .2 Les équipements électriques doivent porter les étiquettes CSA et, le cas échéant, l'étiquette ULC certifiant la conformité aux normes d'essai de ces agences.
- .3 Obtenez tous les permis requis et payez tous les frais correspondants et respectez tous les règlements, codes et règlements provinciaux, municipaux et autres légaux applicables aux travaux.
- .4 L'entrepreneur général et tous les sous-traitants doivent obtenir une autorisation de sécurité conformément aux exigences du Justice Institute avant d'effectuer tout travail à l'intérieur du bâtiment.

## **1.7 RESPONSABILITÉ**

- .1 Assumer la responsabilité de l'aménagement des travaux et des dommages causés par une mauvaise exécution des travaux.
- .2 Protégez les travaux finis et inachevés contre les dommages.
- .3 Assumer la responsabilité de l'état des matériaux et de l'équipement fournis et les protéger jusqu'à ce que les travaux soient terminés et acceptés.
- .4 Le propriétaire aura un recours délictuel pour toute action négligente de l'entrepreneur ou de ses représentants.

## **1.8 ASSURANCE**

- .1 L'entrepreneur doit fournir et présenter une preuve d'assurance, à ses frais, conformément aux exigences d'Environnement Changement climatique Canada (ECCC).
- .2 L'entrepreneur doit souscrire une assurance responsabilité civile complète pour l'ensemble des travaux, conformément à la Loi sur les accidents du travail.

## **1.9 SIGNES ET PUBLICITÉ**

- .1 Ni l'Entrepreneur ni quiconque employé directement ou indirectement par lui ne doit afficher de panneaux de chantier, ni divulguer de rapports publicitaires, photographies, croquis, plans ou autres informations, oralement ou par écrit, concernant les travaux

exécutés ou à exécuter, sans l'autorisation préalable. acceptation écrite du représentant du propriétaire.

#### **1.10 CHEF DE PROJET**

- .1 L'entrepreneur doit identifier un gestionnaire de projet qui sera responsable de tous les aspects du projet (y compris la coordination des sous-traitants et des fournisseurs, les permis, l'installation, la mise en service et l'administration du contrat).
- .2 Le représentant du propriétaire se réserve le droit d'interroger le chef de projet potentiel pour évaluer sa compréhension et sa capacité à mener à bien le projet.

#### **1.11 FABRICATION**

- .1 La fabrication doit être conforme aux pratiques et aux normes bien établies, acceptées et reconnues par les autorités de conception et le commerce.
- .2 N'employez que des artisans détenant des certificats de qualification professionnelle provinciaux valides. Les artisans ne doivent effectuer que les travaux que leur permis leur permet.

#### **1.12 EXAMEN DU SITE**

- .1 Une visite du site est recommandée pour tous les entrepreneurs avant de soumissionner pour le projet. Examiner toutes les conditions locales et existantes dont dépend le travail.
- .2 Aucune contrepartie ne sera accordée pour toute incompréhension des travaux à effectuer résultant d'une non-visite du chantier.
- .3 Lorsque les documents contractuels ne contiennent pas suffisamment d'informations pour la sélection appropriée des équipements pour l'appel d'offres, informez-en l'autorité de conception pendant la période d'appel d'offres. Si aucune clarification ne peut être obtenue, prévoyez l'arrangement le plus coûteux. Le non-respect de cette obligation ne dégage pas l'entrepreneur de sa responsabilité de fournir l'équipement prévu.
- .4 Vérifiez les dessins de tous les corps de métier et inspectez le site pour vérifier la disponibilité de l'espace pour l'installation. Coordonner les travaux avec tous les corps de métier et apporter les modifications pour faciliter une installation satisfaisante. Ne faites aucun écart par rapport à l'intention de conception sans approbation écrite.
- .5 L'emplacement des murs, la disposition du plafond, les hauteurs et l'emplacement des équipements doivent être vérifiés sur place. Le non-respect de cette consigne ne dégage pas l'entrepreneur de la responsabilité de l'emplacement correct des systèmes et équipements mécaniques.

#### **1.13 TRAVAUX DANS UN BÂTIMENT EXISTANT**

- .1 Tous les travaux sur place doivent être coordonnés avec le représentant du propriétaire afin de minimiser les perturbations. Exécuter les travaux avec le moins d'interférences ou de perturbations possible pour les opérations du bâtiment, les occupants et l'utilisation normale des locaux.
- .2 La température de l'air (bulbe sec) pendant les heures de travail (07h00 – 17h00) doit être maintenue dans la plage de température idéale de 20°C à 26°C. Les températures comprises entre 17 °C et 20 °C et au-dessus de 26 °C peuvent être inconfortables, et l'occupation dans chacun de ces extrêmes ne doit pas dépasser 3 heures par jour ou 60 heures par an. Les températures supérieures à 26 °C sont considérées comme inconfortables lorsque la valeur humidex à une température donnée est égale à 40 °C

(tableau des locaux à bureaux) ou moins, et une valeur supérieure à 40 °C est considérée comme dangereuse.

- .3 Les températures doivent être mesurées au niveau du bureau dans les espaces des postes de travail que les employés occupent dans l'exercice de la majorité de leurs tâches normales.
- .4 Une condition insatisfaisante est jugée exister lorsque la valeur humidex dépasse 40 oC (tableau des locaux à bureaux) ou lorsque la température de l'air (bulbe sec) descend en dessous de 17 oC. Dans ces cas, la construction doit être arrêtée et la situation corrigée pour répondre aux exigences de plage de température identifiées ci-dessus.

**Office Accommodation**

**Humidex Table for Temperature and Relative Humidity Readings**

Temp (°C)	Relative Humidity (%)															
	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25
35		58	57	56	54	52	51	49	48	47	45	43	42	41	38	37
34	58	57	55	53	52	51	49	48	47	45	43	42	41	39	37	36
33	55	54	52	51	50	48	47	46	44	43	42	40	38	37	36	34
32	52	51	50	49	47	46	45	43	42	41	39	38	37	36	34	33
31	50	49	48	46	45	44	43	41	40	39	38	36	35	34	33	31
30	48	47	46	44	43	42	41	40	38	37	36	35	34	34	31	31
29*	46	45	44	43	42	41	39	38	37	36	34	33	32	31	30	
28	43	42	41	41	39	38	37	36	35	34	33	32	31	29	28	
27	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	28	
26	39	38	37	36	35	34	33	32	31	31	29	28	28	27		
25	37	36	35	34	33	33	32	31	30	29	28	27	27	26		
24	35	34	33	33	32	31	30	29	28	28	27	26	26	25		
23	33	32	32	31	30	29	28	27	27	26	25	24	23			
22	31	29	29	28	28	27	26	26	24	24	23	23				
21	29	29	28	27	27	26	26	24	24	23	23	22				
20	27	27	26	25	25	24	24	23	22	22	21					
19	25	25	24	24	23	23	22	22	21	21	20					
18	23	23	22	22	21	21	20	20								
17	21	21	21	20	20	19	19									

Acceptable Temperature Range

Ideal Temperature Range

\*29°C If instrumentation capable of accurately measuring humidex is not practically available within one hour of a complaint being made, a temperature of 29°C or above shall be considered unsatisfactory.

Humidex	
	Relocate or Release Staff
	Corrective Measures
	Ideal Operational Range

- .5 Les travaux se déroulant à l'extérieur des zones occupées et n'impliquant pas d'interruption des systèmes d'alimentation électrique ou de confort peuvent avoir lieu pendant la journée avec l'approbation préalable du Représentant du Propriétaire. Les travaux dans les salles mécaniques peuvent être effectués pendant les périodes d'occupation entre 8h00 et 16h00 et à tout moment si nécessaire pour terminer les travaux. Coordonner à l'avance avec le chef d'équipe de maintenance les zones et les heures de travail prévues.
- .6 L'installation des équipements dans les zones occupées doit avoir lieu en dehors des heures régulières d'ouverture. Les bureaux, équipements et meubles doivent être couverts lors des travaux. Les travaux se déroulant à l'extérieur des zones occupées et n'entraînant pas de coupure de courant peuvent avoir lieu pendant la journée avec l'approbation préalable du Représentant du Propriétaire.
- .7 Incluez dans le prix toutes les heures supplémentaires qui pourraient être nécessaires pour assurer les services de nuit ou de fin de semaine.

- .8 Obtenez l'approbation du représentant du propriétaire avant de pénétrer dans toute surface structurelle, y compris les dalles de plancher. Obtenez du représentant du propriétaire l'approbation de l'emplacement de toutes les pénétrations avant de commencer les travaux. L'entrepreneur doit remplacer/réparer tous les services du bâtiment qui sont endommagés en raison de cette construction (exemple : perçage dans des sols en béton) sans frais supplémentaires.
- .9 Acheminez soigneusement les nouveaux conduits et autres nouveaux services afin qu'ils n'interfèrent pas avec l'installation existante. Organiser et payer tout déplacement nécessaire de conduits, chemins de câbles, conduits de bus existants ou tout autre service requis pour la bonne installation des nouveaux travaux.
- .10 L'équipement et le matériel retirés deviendront la propriété de l'entrepreneur et doivent être retirés du site, sauf demande contraire du représentant du propriétaire.
- .11 Une fois les travaux terminés dans les plafonds, organiser et payer la réparation de tout matériau ignifuge endommagé ou délogé.
- .12 Dans les zones avec des plafonds solides, les boîtes de jonction électriques et systèmes ainsi que les câbles et conduits associés doivent être déplacés vers des zones où l'accès au plafond est possible, ou des panneaux d'accès peuvent être fournis avec l'approbation du représentant du propriétaire.
- .13 Tous les entrepreneurs doivent faire preuve de soin et de diligence en travaillant dans les zones occupées. Gardez le travail raisonnablement exempt de déchets et de débris à tout moment pendant l'avancement des travaux. Le nettoyage et la restauration de la zone de travail doivent avoir lieu après chaque installation quotidienne afin de garantir qu'aucune perturbation de la zone de travail n'ait lieu.
- .14 Tous les travaux sur place doivent être coordonnés avec le représentant du propriétaire afin de minimiser les perturbations. L'installation des équipements doit avoir lieu en dehors des heures normales de bureau. Les travaux se déroulant à l'extérieur des zones occupées et n'entraînant pas de coupure de courant peuvent avoir lieu pendant la journée avec l'approbation préalable du Représentant du Propriétaire.

#### **1.14 CONTINUITÉ DES SERVICES EXISTANTS**

- .1 Maintenir le bâtiment existant en activité à tout moment avec une durée minimale de périodes d'arrêt.
- .2 Obtenez la permission du propriétaire avant d'arrêter ou de débrancher les services électriques et de protection incendie. Les arrêts des systèmes doivent être coordonnés avec le gestionnaire des installations de PWRC .
- .3 Coopérer avec le propriétaire et les autres entrepreneurs sur le chantier et fournir les services nécessaires afin que le bâtiment existant puisse être maintenu en activité à tout moment .
- .4 Autoriser le travail en dehors des heures normales pour que les services soient effectués à l'intérieur des zones occupées pendant les heures de bureau.
- .5 Lorsque les travaux impliquent une effraction ou une connexion à des services existants, donner au représentant du propriétaire un préavis de 48 heures en cas d'interruption nécessaire du service mécanique ou électrique tout au long des travaux. Minimisez la durée des interruptions. Effectuer les travaux selon les directives des autorités gouvernementales en perturbant le moins possible les opérations des locataires.
- .6 Soumettre le calendrier et obtenir l'approbation du représentant du propriétaire pour toute interruption ou fermeture d'un service ou d'une installation active, y compris les services

d'électricité et de communications. Respecter le calendrier approuvé et informer les parties concernées.

- .7 Lorsque des services inconnus sont rencontrés, avisez immédiatement l'ingénieur et confirmez les conclusions par écrit.

#### **1.15 NETTOYAGE**

- .1 L'entrepreneur sera responsable de garder le bâtiment, le chantier et les locaux propres et bien rangés en ce qui concerne son travail à tout moment .
- .2 Une fois terminé, toutes les saletés et débris dont l'entrepreneur est responsable doivent être retirés du chantier et des locaux et le tout laissé propre et rangé. Toutes les salissures des murs finis, des planchers, des plafonds, des tapis ou d'autres surfaces, causées par l'entrepreneur doivent être nettoyées ou réparées par l'entrepreneur.
- .3 Tous les panneaux de commande, etc., doivent être soigneusement aspirés de la poussière, de la saleté et des débris avant le démarrage et la remise.

#### **1.16 NOUVEAUX PRODUITS UNIQUEMENT**

- .1 Tous les produits utilisés dans cette installation doivent être neufs, actuellement en fabrication, et doivent être appliqués dans des installations similaires pendant au moins 1 an. Cette installation ne doit pas être utilisée comme site d'essai pour de nouveaux produits, sauf autorisation expresse écrite de l'ingénieur avant la date de soumission. Les pièces de rechange doivent être disponibles pendant au moins 5 ans après l'achèvement du présent contrat.

#### **1.17 LES DESSINS D'ATELIER**

- .1 Les dessins d'atelier doivent être soumis conformément à la section 01 33 00 – Procédures de soumission.

#### **1.18 DESSINS TELS QUE CONSTRUITS**

- .1 Les dessins tels que construits doivent être soumis conformément à la section 01 78 00 – Soumission de clôture.

#### **1.19 MANUELS D'UTILISATION ET D'ENTRETIEN**

- .1 Les manuels d'exploitation et de maintenance existants doivent être mis à jour conformément aux modifications apportées à la présente spécification.

#### **1.20 MISE EN SERVICE**

- .1 Le système de contrôle doit être mis en service et testé à la fin des travaux pour être complètement opérationnel incluant les éléments suivants :
  - .1 chaque nouveau point doit être vérifié bout à bout pour garantir l'exactitude et l'intégrité des systèmes. Fournir une fiche de données de départ signée par l'entrepreneur DDC.
  - .2 Le code du programme DDC contrôlera avec succès les systèmes.
  - .3 les horaires doivent être construits et contrôlés par des équipements contrôlés par le temps.

- .4 des écrans graphiques doivent être installés et chaque écran graphique doit être pleinement opérationnel.
  - .5 toutes les tendances spécifiées couvrant une période continue de soixante-douze (72) heures pour confirmer le fonctionnement du système doivent être créées et opérationnelles.
  - .6 Le totalisateur de durée d'exécution doit être réglé sur toutes les sorties numériques.
  - .7 toutes les fonctionnalités du système doivent avoir été utilisées.
  - .8 L'opérateur doit avoir été informé du fonctionnement du système.
  - .9 toutes les alarmes doivent être opérationnelles.
  - .10 tous les capteurs doivent avoir été calibrés.
- .2 Les résultats de tous les tests doivent être documentés par l'entrepreneur et une copie papier des feuilles de mise en service et des tendances couvrant une période continue doit être soumise à Prism pour examen.

### **1.21 MANIFESTATION**

- .1 L'entrepreneur devra consacrer un minimum de 2 x 4 heures sur -place avec le propriétaire et ses représentants pour une démonstration fonctionnelle complète de toutes les exigences du système.
- .2 La démonstration constitue une visite de réception conjointe et une réception du système livré pour -une exploitation en ligne.

### **1.22 ENTRAÎNEMENT**

- .1 Une formation sur les capacités du système de contrôle pour les opérateurs et le gestionnaire du bâtiment doit être effectuée. L'entrepreneur doit consacrer au moins 4 x 4 heures à -des séances sur place avec le propriétaire et ses représentants pour la formation des opérateurs.
- .2 La formation doit inclure, sans toutefois s'y limiter, l'explication du fonctionnement et des capacités du système, la navigation dans le système, les ajustements des points de consigne, l'accusé de réception des alarmes, les programmes hebdomadaires, les paramètres de mot de passe, la création et les modifications d'écrans graphiques, les paramètres et la visualisation des journaux de tendances, la gestion de la base de données, etc.

### **1.23 GARANTIE**

- .1 À la fin du démarrage/test final et de la mise en service, si l'équipement et les systèmes fonctionnent de manière satisfaisante pour le propriétaire et son représentant, le propriétaire doit signer des certificats certifiant que le fonctionnement du système de contrôle a été testé et accepté conformément aux termes de cette spécification. La date d'acceptation du Propriétaire fera foi le début de la garantie.
- .2 La main-d'œuvre et les matériaux pour le système de contrôle spécifié seront garantis contre tout défaut pendant une période de douze (12) mois après l'acceptation finale de l'achèvement par le propriétaire. Les pannes du système de contrôle pendant la période de garantie doivent être ajustées, réparées ou remplacées sans frais ni réduction du service pour le propriétaire.
- .3 La garantie couvrira tous les matériaux, pièces et main-d'œuvre, y compris la main-d'œuvre fournie en cas d'urgence en dehors des heures normales de travail. La main

d'œuvre doit inclure tout temps de déplacement et autres coûts associés à la fourniture du service de garantie.

#### **1.24 ACCEPTATION**

- .1 Les systèmes de contrôle ne seront pas acceptés comme répondant aux exigences d'achèvement tant que tous les tests décrits dans la présente spécification n'auront pas été effectués à la satisfaction de l'ingénieur et du propriétaire.
- .2 Tous les tests qui ne peuvent être effectués en raison de circonstances indépendantes de la volonté de l'entrepreneur en contrôle peuvent être exemptés des exigences d'achèvement s'ils sont indiqués comme tels par écrit par le représentant de l'ingénieur. Un montant manquant sera retenu à l'achèvement substantiel pour ces tests. Les montants manquants seront libérés une fois les tests effectués et documentés à la satisfaction de l'ingénieur.
- .3 La garantie commencera à compter de la date à laquelle tous les défauts seront corrigés et les tests effectués et documentés à la satisfaction de l'ingénieur.
- .4 La garantie couvrira tous les aspects de la mise à niveau du système de contrôle fournie dans le cadre de ce contrat, y compris les dispositifs de contrôle, les transducteurs et les logiciels.
- .5 Un rapport de service détaillé doit être déposé auprès de l'ingénieur après chaque visite de garantie, détaillant le travail effectué, le temps passé, les appareils remplacés ou réparés et le personnel impliqué.
- .6 Les appels d'urgence pendant la période de garantie doivent être traités par l'entrepreneur dans les quatre (4) heures suivant la notification. Le service doit être disponible 24 heures sur 24, sept jours sur sept. L'ingénieur doit recevoir un numéro de téléphone d'urgence pour contacter le personnel de service. La prestation ne sera payante que si l'inspection révèle un défaut non directement couvert aux termes du cahier des charges.

#### **1.25 DES PERFORMANCES SUBSTANTIELLES**

- .1 Une fois que les exigences de base ci-dessus sont remplies et que toutes les autres fonctionnalités du système sont complètes et acceptables, la performance substantielle sera accordée. Une liste des déficiences doit être préparée et les retenues appliquées. Toutes les lacunes doivent être corrigées avant la performance totale. La garantie court à compter de la date d'exécution substantielle des travaux.

#### **Part 2 Produits - NON UTILISÉS**

#### **Part 3 Exécution - NON UTILISÉ**

### **FIN DE SECTION**

## **25 05 02 EMCS Résumé des travaux**

#### **Part 1 Général**

#### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 - Procédures de présentation

- .2 Section 01 78 00 - Soumissions de clôture
- .3 Section 25 05 01 – Exigences générales EMCS

## 1.2 GÉNÉRAL

- .1 L'objectif du projet est de mettre à niveau les systèmes de contrôle DDC existants installés au Pacific Wildlife Research Centre ( PWRC ) situé au 5421 Robertson Road, à Delta, en Colombie-Britannique.
- .2 L'installation est composée de trois bâtiments interconnectés : l'aile scientifique, le pavillon et l'annexe. Actuellement, deux systèmes DDC distincts sont installés dans les installations.
- .3 L' **aile scientifique** était initialement équipée d'un système Honeywell DDC installé en 1993, puis mis à niveau vers un système de contrôle fiable. Ce système est obsolète et doit être remplacé.

Tous les dispositifs d'extrémité DDC existants dans l'aile scientifique, tels que les capteurs de température, les capteurs de courant, les relais, les actionneurs de registre et les vannes de commande, y compris les (26) vannes de chauffage radiant, doivent être remplacés. Le câblage de commande des appareils peut être réutilisé à condition qu'il soit compatible et entièrement testé.

La vanne d'isolement manuelle du radiateur radiant de la salle 213 fuit et doit être remplacée.

- .4 L' **annexe** est dotée d'un système Schneider Controls installé en 2012 par Modern Systems Management ( MSM ). Le système est basé sur JAVA et rencontre des problèmes de communication avec le poste de travail et l'accès à distance à l'aide de navigateurs Web, tels qu'Explorer et Chrome, ne prend plus en charge JAVA en raison de problèmes de sécurité. Le système doit être remplacé.

Des capteurs DDC supplémentaires doivent être installés. Tous les dispositifs de contrôle d'extrémité existants tels que les capteurs de température, les capteurs de courant, les relais, les vannes et les actionneurs de registre peuvent être réutilisés à condition qu'ils soient compatibles avec le nouveau système DDC et entièrement testés.

- .5 Aucun système DDC n'est installé dans le **Lodge** . Ce bâtiment est équipé d'un contrôleur électronique Honeywell pour le système de chauffage à eau chaude et de vannes thermostatiques Danfoss auto-contrôlées installées dans les radiateurs en fonte. Des panneaux radiants à eau chaude au plafond sont installés dans les couloirs du bâtiment des sciences et dans les salles 120, 121, 116 et 117.

Toutes les vannes de régulation desservant les panneaux de chauffage radiant de plafond du pavillon doivent être remplacées et intégrées au DDC de l'aile scientifique.

Le système DDC du bâtiment des Sciences sera étendu pour contrôler la vanne mélangeuse de chauffage à 3 voies. et pompe de circulation dans le Lodge. La vanne mélangeuse à 3 voies existante doit être remplacée et de nouveaux capteurs de température doivent être installés dans la tuyauterie d'alimentation et de retour d'eau de chauffage.

Des capteurs de température DDC seront installés dans les pièces desservies par des radiateurs en fonte. Les capteurs de température doivent être intégrés au DDC pour un contrôle inoccupé.

Les vannes thermostatiques Danfoss autocontrôlées installées dans les radiateurs en fonte ne doivent pas être modifiées dans le projet.

- .6 Un système DDC de Reliable Controls est en cours d'installation dans le nouveau bâtiment des abris polyvalents et des abris de pique-nique. Ce système était destiné à être un système de contrôle autonome, mais ce système DDC peut communiquer via BACnet MS-TP et doit être câblé au nouveau système DDC.
- .7 L'entrepreneur DDC doit mettre à niveau les systèmes DDC existants de telle manière que seuls les contrôleurs d'un seul fournisseur DDC desserviront les trois bâtiments (aile scientifique, pavillon et annexe). Tous les contrôleurs existants dans les trois bâtiments doivent être remplacés.

Le système DDC unique modernisé doit être BACnet IP. Les contrôleurs et autres appareils BACnet IP doivent être mis en réseau dans une configuration domestique. De nouveaux câbles et conduits doivent être installés si nécessaire. La connexion en série des contrôleurs ou des appareils n'est pas acceptable.

- .8 De nouveaux écrans graphiques doivent être créés pour les systèmes CVC dans l'aile scientifique, le pavillon, l'annexe et les bâtiments polyvalents.
- .9 L'entrepreneur DDC doit se coordonner avec un fournisseur de services Internet et PWRC pour l'installation d'un nouveau modem/routeur pour un accès Internet séparé au système DDC.

### **1.3 TRAVAUX COUVERTS PAR LES DOCUMENTS CONTRACTUELS**

- .1 Fournir et installer tous les composants matériels nécessaires à une installation complète du système, y compris les appareils réseau et de communication ; Contrôleurs DDC ; appareils de terrain de tous types, transformateurs, conduits, chemins de câbles et câblage, y compris le câblage d'alimentation et de réseau ;
- .2 Les codes de programme, les écrans graphiques et les journaux de tendances pour les chaudières, les unités de traitement d'air et tous les équipements applicables doivent être modifiés conformément aux séquences de fonctionnement de cette spécification ;
- .3 Fournir des journaux de tendances au besoin pour refléter les changements dans le fonctionnement du système conformément à cette spécification et pour permettre à l'opérateur du bâtiment d'analyser et de dépanner ;
- .4 Fournir toute la main-d'œuvre et la supervision requises pour l'installation, l'étalonnage, les réglages, les vérifications et la mise en service de tous les composants et appareils fournis.
- .5 Tous les dispositifs de contrôle réutilisés figurant dans l'annexe, tels que les capteurs de température, les capteurs de courant et les relais de contrôle, doivent être vérifiés, testés et calibrés selon les besoins ;
- .6 Les nouveaux points et modifications du système DDC, y compris la nouvelle interface BACnet, doivent être entièrement testés et mis en service pour prouver la fonctionnalité et la communication du point après l'installation.
- .7 Retirez tous les câbles, câbles, conduits, panneaux et appareils qui ne sont plus utilisés une fois les travaux terminés.
- .8 L'entrepreneur DDC doit fournir toute la documentation, y compris les dessins de construction, les manuels d'exploitation et d'entretien, les rapports de mise en service, y compris les plans d'étage avec l'emplacement correct de chaque appareil, etc., avec des informations complètes sur le système installé ;

- .9 Fournir une formation complète et une démonstration des capacités du système de contrôle conformément à cette spécification ;
- .10 Fournir une garantie d'un an selon cette spécification.

#### **1.4 TRAVAIL PAR D'AUTRES**

- .1 Coopérer et se coordonner avec les autres entrepreneurs dans l'exécution de leurs travaux respectifs et exécuter les instructions de l'ingénieur.
- .2 Si une partie des travaux en vertu du présent contrat dépend de la bonne exécution par ou repose sur le travail d'un autre entrepreneur, signaler immédiatement à l'ingénieur, par écrit, toute situation susceptible de nuire à la bonne exécution des travaux.

#### **Part 2 Produits - NON UTILISÉS**

#### **Part 3 Exécution - NON UTILISÉ**

### **FIN DE SECTION**

## **25 08 20 Installation et câblage EMCS**

#### **Part 1 Général**

##### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 11 00 Sommaire des travaux
- .2 Section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .3 Section 01 78 00 – Soumissions de clôture.
- .4 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS

#### **Part 2 Des produits**

##### **2.1 NON UTILISÉ**

#### **Part 3 Installation**

##### **3.1 NORMES D'INSTALLATION**

- .1 L'intention de cette clause est de guider l'entrepreneur quant à la qualité d'installation requise.
- .2 Toutes les installations doivent être réalisées par des techniciens et des gens de métier qualifiés et certifiés et respecter les normes de construction en vigueur à tous égards.
- .3 L'entrepreneur doit surveiller en permanence l'installation pour vérifier la conformité au code et la qualité de l'exécution.
- .4 L'entrepreneur doit organiser des inspections sur le terrain par les autorités locales et/ou provinciales ayant juridiction sur les travaux.

- .5 L'équipement doit être installé pour permettre un accès facile pour l'entretien. L'équipement doit être installé de telle sorte qu'il ne gêne en aucune façon l'accès aux équipements adjacents et la circulation du personnel dans l'espace environnant.
- .6 Tous les points associés à une seule zone ou à un système individuel doivent être connectés au même panneau autonome et au même contrôleur d'unité terminale associé.
- .7 Retirez tous les câbles, câbles, conduits, panneaux et appareils qui ne sont plus utilisés une fois les travaux terminés.
- .8 Réparez et retouchez la peinture pour qu'elle corresponde à la plaque de recouvrement existante ou fournissez une plaque de recouvrement là où les capteurs ont été retirés ou remplacés par de nouveaux capteurs DDC.

### **3.2 TRAVAUX ÉLECTRIQUES PAR L'ENTREPRENEUR DE CONTRÔLE**

- .1 Tout le câblage requis pour les appareils fournis dans le cadre de la présente spécification, quelle que soit la tension, sera la responsabilité de l'entrepreneur en contrôle.
- .2 Mise à disposition des panneaux de commande, voyants lumineux, sélecteurs, relais, etc., nécessaires au bon fonctionnement des systèmes de contrôle.
- .3 Conduit et câblage depuis les circuits de commande du démarreur jusqu'aux panneaux de commande du système mécanique, y compris le câblage 110 V.
- .4 Conduit et câblage requis pour le verrouillage des démarreurs de moteur du système mécanique, tel que requis pour le bon fonctionnement du système de contrôle.
- .5 Câblage à partir de dispositifs pilotes, relais, contacteurs ou autres dispositifs d'interface de contrôle requis pour le bon fonctionnement du système de contrôle.
- .6 Câblage à partir de disjoncteurs de rechange de 15 A dans les panneaux d'alimentation pour les sources d'alimentation à tension secteur lorsque le système de contrôle l'exige. Les disjoncteurs doivent être de type verrouillable.
- .7 Câblage d'alimentation et câblage de commande pour panneaux autonomes et contrôleurs d'unités terminales.
- .8 L'entrepreneur en contrôles doit confirmer toutes les nouvelles connexions de câblage entre les contrôleurs et les appareils de terrain et fournir une copie de la feuille de vérification de bout en bout pour chaque panneau de commande.
- .9 Contrôles L'entrepreneur doit terminer tout le câblage de commande et/ou de verrouillage et doit maintenir à jour -les schémas de câblage (tels que construits) avec la terminaison identifiée sur le chantier.
- .10 Câblage des commandes de composants mécaniques, c'est-à-dire chaudières, refroidisseurs, etc.

### **3.3 CÂBLAGE DE COMMANDE ET DE VERROUILLAGE**

- .1 Tout le câblage de commande et de verrouillage doit être conforme aux codes électriques nationaux et locaux ainsi qu'aux clauses suivantes.
- .2 Tout le câblage doit être installé en longueurs continues, lorsque cela est possible. Toutes les épissures requises doivent être réalisées uniquement dans une boîte de jonction approuvée ou tout autre dispositif de protection approuvé.

- .3 Installez le câblage du plénum dans les manchons là où il traverse les murs et les planchers. Maintenir le classement au feu à toutes les pénétrations conformément aux codes locaux.
- .4 La tension maximale autorisée pour le câblage de commande doit être de 120 V. Si seules des tensions plus élevées sont disponibles, l'entrepreneur en système de contrôle doit fournir des transformateurs abaisseurs.
- .5 Respecter les exigences de la division 26 pour l'installation dans les chemins de câbles.
- .6 Les conduits métalliques flexibles et -les conduits métalliques flexibles et étanches aux liquides ne doivent pas dépasser 3 pieds de longueur et doivent être soutenus à chaque extrémité. Des conduits métalliques flexibles de moins de 1/2" de taille électrique ne doivent pas être utilisés. Dans les zones exposées à l'humidité, y compris les chambres de refroidissement et les chaufferies, des conduits métalliques flexibles et étanches doivent être utilisés.
- .7 Utilisez des conducteurs codés partout avec des conducteurs de couleurs différentes pour chaque phase et un fil blanc pour le neutre.
- .8 Tout le câblage dans les salles mécaniques et les salles de service doit être dans un conduit ou un chemin de câbles. Fournit une connexion flexible BX de 600 mm aux périphériques d'entrée et de sortie lorsque cela est nécessaire pour l'entretien ou pour s'adapter aux vibrations.
- .9 Identifiez chaque fil et câble à chaque point de terminaison. Identifiez tous les conduits avec des bandes de couleur « soignées » à des intervalles ne dépassant pas 7,5 m et des deux côtés des murs et des sols.
- .10 Les boîtes de jonction et de tirage doivent être étiquetées de manière adéquate pour indiquer leur utilisation pour le système DDC. Des étiquettes autocollantes portant le logo de l'entreprise de contrôle pourraient être utilisées à cette fin.

### **3.4 CÂBLAGE DES COMMUNICATIONS**

- .1 Suivez les recommandations d'installation du fabricant pour tous les câbles de communication et réseau. Le câblage de réseau ou de communication doit être acheminé à l'intérieur d'un conduit et séparément des autres câblages.
- .2 Tout le câblage de communication entre le contrôleur principal du bâtiment et l'interface opérateur doit être installé dans un conduit.
- .3 Tous les câbles Ethernet doivent être CAT 5e ou CAT 6.
- .4 Les contrôleurs et autres appareils BACnet IP doivent être mis en réseau dans une configuration domestique. La connexion en série des contrôleurs ou des appareils n'est pas acceptable.
- .5 Tous les réseaux BACnet MS/TP doivent communiquer sans erreur à un débit en bauds de 76 800 bps.
- .6 Un câble à faible capacité avec moins de 15 Pico farads par pied doit être fourni pour les réseaux MS/TP afin d'assurer une stabilité et moins d'erreurs de communication réseau.
- .7 Toutes les connexions exposées pour les appareils de communication externes tels que modem, ordinateur portable, etc. doivent se terminer par un boîtier utilitaire avec une plaque frontale avec connecteur CAT5E.

### **3.5 CÂBLAGE DE CLASSE 1**

- .1 Les circuits de 120 V doivent être, au minimum, en cuivre #12 AWG RW-90. Pour les longueurs supérieures à 50 m, utilisez du cuivre #10 AWG RW-90.
- .2 Tout le câblage de verrouillage de 120 V et les alimentations électriques pour les panneaux doivent être installés dans un conduit.
- .3 Fournissez une alimentation 120 V à tous les panneaux DDC principaux, circuités séparément de toutes les autres charges.
- .4 Plusieurs contrôleurs spécifiques à une application peuvent être alimentés à partir d'une alimentation 120 V via un transformateur 120/24 V conformément à la conception du fabricant. Seuls les contrôleurs spécifiques à une application connectés au même contrôleur de bâtiment peuvent être connectés à une alimentation électrique commune.

### **3.6 CÂBLAGE CLASSE 2**

- .1 L'alimentation 24 V CA des contrôleurs doit être séparée du transformateur des appareils de terrain.
- .2 La taille et le type de câblage du signal de commande basse tension doivent être adaptés au service pour lequel il sera utilisé et relèvent de la responsabilité de cet entrepreneur ; minimum de conducteurs en cuivre toronnés RW-90 #18 AWG.
- .3 Lorsque les fils de classe 2 se trouvent dans des endroits dissimulés et accessibles, y compris les plénums de retour d'air au plafond, des câbles approuvés ne passant pas dans les chemins de câbles peuvent être utilisés à condition que :
  - .1 Les circuits répondent aux exigences NEC Classe 2 (courant -limité). (Les circuits d'alimentation basse tension doivent être sous-fusibles lorsque cela est nécessaire pour respecter la limite de courant de classe 2.)
  - .2 Tous les câbles doivent être répertoriés UL pour l'application, c'est-à-dire que les câbles utilisés dans les plénums de plafond doivent être répertoriés UL spécifiquement à cet effet.
- .4 Tout câblage existant dont la réutilisation est envisagée (c'est-à-dire la réutilisation du câblage du thermostat pour le capteur de température) doit être entièrement testé et vérifié avant d'être connecté au nouveau système. Tout câblage jugé non conforme aux exigences du projet devra être remplacé aux frais de l'entrepreneur.
- .5 N'installez pas de câblage de classe 2 dans un conduit contenant du câblage de classe 1. Les boîtiers et panneaux contenant de la haute tension ne peuvent pas être utilisés pour le câblage basse tension, sauf dans le but d'interfacer les deux (par exemple, relais et transformateurs).
- .6 Lorsque le câblage de classe 2 est exposé, le câblage doit être posé parallèlement à une surface ou perpendiculairement à celle-ci, et regroupé en utilisant des attaches de fil approuvées à des intervalles ne dépassant pas 3 m [10 pi]. Ce câble groupé doit être fixé à la structure, à l'aide des attaches spécifiées, à des intervalles de 1,5 m [5 pi] ou plus souvent pour obtenir un résultat soigné et conforme aux règles de l'art.
- .7 Toutes les connexions fil-appareil doivent être effectuées au niveau de borniers ou d'un bornier. Toutes les connexions fil à fil doivent se faire sur un bornier.
- .8 Tout le câblage à l'intérieur des enceintes doit être soigneusement regroupé et ancré pour permettre l'accès et éviter toute restriction aux appareils et aux bornes.

### **3.7 INSTALLATION DES CAPTEURS**

- .1 Installer les capteurs conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Montez les capteurs de manière rigide et adaptée à l'environnement dans lequel le capteur fonctionne.
- .3 Les capteurs utilisés dans les plénums de mélange doivent être du type à moyenne. Les capteurs de moyenne doivent être installés en serpentin horizontalement à travers le conduit, chaque coude étant soutenu par un clip capillaire.
- .4 Les capteurs de température à immersion doivent être installés de manière à permettre à l'élément de détection d'être véritablement indicatif de la température du fluide. Les capteurs doivent être installés dans des puits avec un composé conducteur de chaleur et fixés dans le puits avec des raccords conçus à cet effet.
- .5 Fournir et installer (si nécessaire) des puits thermiques approuvés de la taille et du type appropriés pour détecter la température de l'eau, comme l'exige la liste des points.
- .6 Les capteurs de type à sangle doivent être installés avec un composé thermoconducteur et une pince à bande en acier inoxydable .
- .7 Les capteurs de température ambiante doivent être installés sur des boîtes de jonction dissimulées correctement soutenues par la charpente murale. Le câblage des capteurs spatiaux doit être dissimulé dans les murs du bâtiment. Les conduits EMT sont acceptables dans les salles de mécanique et de service.
- .8 Installez des capteurs de température de l'air extérieur sur le mur nord avec un pare-soleil à l'emplacement désigné.
- .9 La pointe de détection de pression statique du conduit doit être située de manière à détecter correctement la pression statique dans le conduit sans être affectée par les changements de débit provenant des raccords de conduit. Placez l'embout de détection sur une longueur de conduit droit minimum de 6 diamètres de conduit en amont et de 4 diamètres de conduit en aval de tout raccord de conduit ou raccord coudé.
- .10 Tous les fils attachés aux capteurs doivent être scellés à l'air dans leurs conduits ou dans le mur pour empêcher l'air transmis depuis d'autres zones d'affecter les lectures du capteur.
- .11 Installez des étiquettes sur les couvercles intérieurs de tous les capteurs d'ambiance identifiant le nom du point à l'aide d'étiquettes autocollantes telles que le système d'étiquetage Brother .

### **3.8 INSTALLATION DE TRANSDUCTEURS DE PRESSION**

- .1 Installez les transducteurs conformément aux recommandations du fabricant.
- .2 Montez les transducteurs de manière rigide sur un mur ou sur une surface verticale avec les ports de pression et l'entrée de câble en bas. Évitez les endroits soumis à de fortes vibrations ou à une humidité excessive. Assurez-vous qu'il y a suffisamment d'espace autour de l'unité pour effectuer les connexions de pression et électriques.
- .3 Les transducteurs de pression d'eau doivent être fournis avec des vannes de collecteur à 3 voies fournies par le fabricant.
- .4 Les sondes de pression doivent être installées perpendiculairement à la tuyauterie. Les sondes installées dans des tuyaux horizontaux ne doivent pas être installées en haut ou en bas du tuyau pour éviter que l'air ou la saleté ne pénètrent dans le capteur. Prévoyez un minimum de 6 diamètres de tuyau en amont et en aval de la sonde pour l'emplacement.

- .5 La connexion de la ligne/du tube au transducteur doit être réalisée en tube de cuivre et non en plastique.
- .6 Purgez pour éliminer tout air emprisonné lors du raccordement du tube aux connexions du transducteur.
- .7 Installez des étiquettes sur les couvercles intérieurs de tous les capteurs identifiant le nom du point à l'aide d'étiquettes autocollantes telles que le système d'étiquetage Brother .

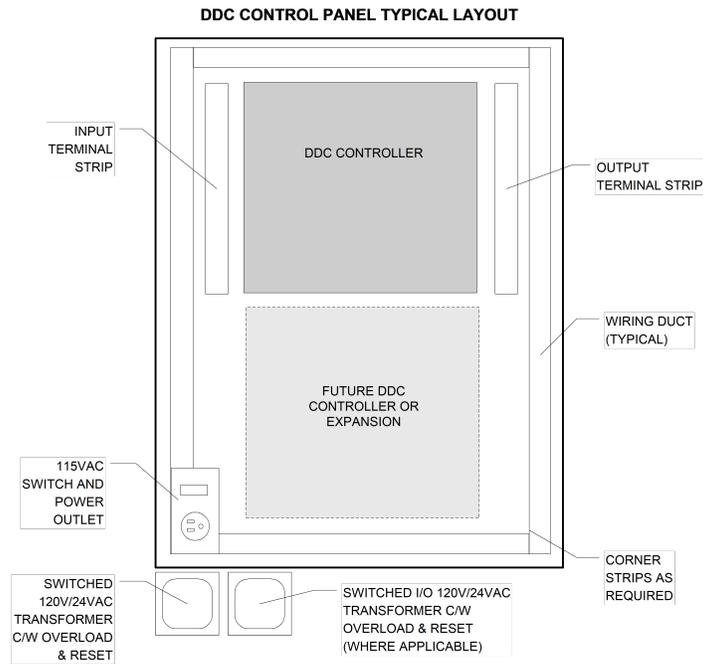
### **3.9 INSTALLATION DES RELAIS**

- .1 Les relais de commande et d'état doivent être situés dans des enceintes désignées uniquement. Ces relais peuvent également être situés dans les boîtiers du panneau de commande des équipements emballés. Ces relais ne doivent pas être situés dans des enceintes de démarreur de classe 1.
- .2 Tous les relais doivent être étiquetés indiquant le contrôleur DDC, le point et la fonction. Tous les relais enfichables doivent être étiquetés de telle sorte que le retrait du composant n'enlève pas l'étiquette.

### **3.10 INSTALLATION DES CONTRÔLEURS**

- .1 Les contrôleurs de boîtier VAV intégrés doivent être montés directement sur l'arbre du registre VAV. Si l'actionneur de registre existant est réutilisé, montez le nouveau contrôleur sur le boîtier VAV au même endroit que l'actuel.
- .2 Les autres contrôleurs d'équipement doivent être montés à l'intérieur d'armoires de commande de construction NEMA 1 en acier émaillé entièrement fermées avec porte à charnière, loquet à clé et sous-panneaux amovibles. Une seule clé doit être commune à tous les panneaux de terrain et sous-panneaux.
- .3 Les contrôleurs et les appareils doivent être convenablement espacés et soigneusement câblés. Les câbles doivent être logés dans une goulotte de câblage en plastique fendue (Panduit ou équivalent).
- .4 Le câblage des points d'entrée et de sortie doit avoir une longueur supplémentaire de 50 cm (1,5 pi) pour une future rénovation du panneau.
- .5 Les panneaux doivent avoir un espace libre supplémentaire de 20 % pour accueillir des dispositifs de contrôle supplémentaires.
- .6 Fournissez un contrôleur distinct pour chaque élément majeur de l'équipement CVC. Les points utilisés pour la réinitialisation de la boucle de contrôle, tels que la température de l'air extérieur ou de l'espace, sont exemptés de cette exigence.
- .7 Tous les points associés à une seule zone ou à un système individuel doivent être connectés au même contrôleur. Les points utilisés pour la réinitialisation de la boucle de contrôle, tels que la température de l'air extérieur ou de l'espace, sont exemptés de cette exigence.
- .8 Le système de contrôle doit être conçu de telle sorte que chaque système mécanique puisse fonctionner sous un contrôle autonome. Ainsi, en cas de panne de communication réseau ou de perte de tout autre contrôleur, le système de contrôle continuera à fonctionner de manière indépendante sous contrôle.
- .9 Les contrôleurs de bâtiment et les contrôleurs d'application personnalisés doivent être sélectionnés pour fournir un minimum de 15 % de capacité de points d'E/S de rechange pour chaque type de point trouvé à chaque emplacement. Si les points d'entrée ne sont pas universels, 15 % de chaque type sont requis. Si les résultats ne sont pas universels, 15

% de chaque type sont requis. Un minimum d'une pièce de rechange est requis pour chaque type de pointe utilisé.



- .10 L'utilisation future de la capacité disponible nécessitera la fourniture du dispositif de terrain, du câblage sur le terrain, de la définition de la base de données de points et du logiciel personnalisé. Aucune carte contrôleur ou module de points supplémentaire ne sera requis pour mettre en œuvre l'utilisation de ces points de rechange.
- .11 Les contrôleurs de bâtiment doivent avoir les points d'E/S alimentés par un transformateur séparé pour maintenir les communications du sous-réseau en cas de court-circuit d'un périphérique d'E/S.

### **3.11 PANNEAUX DE COMMANDE**

- .1 Les panneaux de commande doivent être installés dans des endroits accessibles pour faciliter l'entretien.
- .2 Les panneaux montés à l'intérieur des salles mécaniques et autres emplacements de montage mural doivent être montés à 1,5 m du sol.
- .3 Les panneaux de commande montés au-dessus des plafonds suspendus doivent être situés dans les couloirs à condition que la longueur moyenne des câbles qui en résulte soit inférieure à 10 m.
- .4 Les panneaux de commande ne doivent pas obstruer l'accès de service à l'équipement.
- .5 Une copie des schémas des systèmes tels que construits, de la liste des points et des séquences de fonctionnement doit être placée à l'intérieur de chaque panneau de commande. La liste de points doit être plastifiée et apposée à l'intérieur de la porte du panneau de commande.

### **3.12 IDENTIFICATION DU MATÉRIEL ET DU CÂBLAGE**

- .1 Tous les fils et câbles, y compris ceux des -panneaux fabriqués en usine, doivent être étiquetés à chaque extrémité à moins de 2" de la terminaison avec un identifiant de câble

- et d'autres informations descriptives. L'identifiant du câble doit être affiché sur les documents d'enregistrement et correspondre à ceux-ci.
- .2 Étiquetez ou codez de manière permanente chaque point des borniers de terrain pour indiquer l'instrument ou l'article servi.
  - .3 Identifiez les panneaux de commande avec des lettres d'au moins 1 cm sur des plaques signalétiques en plastique laminé.
  - .4 Identifiez tous les autres composants de contrôle, y compris les relais de contrôle avec des étiquettes permanentes. Les identifiants doivent correspondre aux documents d'enregistrement. Tous les composants enfichables doivent être étiquetés de telle sorte que le retrait du composant n'enlève pas l'étiquette.
  - .5 Lorsque de nouveaux points sont ajoutés ou lorsque des contrôleurs sont remplacés, toutes les étiquettes de câblage, de câblage et d'appareil doivent être mises à jour, selon les besoins, et les dessins de construction doivent être publiés.

### **3.13 IDENTIFICATION DES APPAREILS CACHÉS**

- .1 L'identification doit être utilisée pour indiquer l'emplacement des dispositifs dissimulés tels que les vannes radiantes.
- .2 L'identification doit être conforme au code existant

## **FIN DE SECTION**

## **25 10 02 Exigences du logiciel EMCS**

### **Part 1 Général**

#### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 11 00 – Résumé des travaux.
- .2 Section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .3 Section 01 78 00 – Soumissions de clôture.
- .4 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS

#### **1.2 COMMUNICATION**

- .1 Le protocole de communication de données du projet comprendra un inter-réseau BACnet IP. Les composants du poste de travail PC et du contrôleur de bâtiment doivent être conformes à la norme ASHRAE/ANSI 135-2008, BACnet - Un protocole de communication de données pour les réseaux d'automatisation et de contrôle des bâtiments.
- .2 Chaque appareil BACnet doit fonctionner sur les protocoles de liaison physique/de données BACnet spécifiés pour cet appareil, comme défini précédemment dans la section 25 30 01.
- .3 La communication entre les contrôleurs de bâtiment (B-BC) et les contrôleurs d'application avancés (B- AAC )/contrôleurs spécifiques à une application (B-ASC) doit

se faire via les réseaux BACnet. Arcnet , Lon ou d'autres protocoles ne sont pas acceptables.

- .4 Tous les réseaux BACnet MS/TP doivent communiquer sans erreur à un débit en bauds de 76 800 bps.
- .5 Un câble à faible capacité avec moins de 15 Pico farads par pied doit être fourni pour les réseaux MS/TP afin d'assurer une stabilité et moins d'erreurs de communication réseau.
- .6 L'Entrepreneur en Contrôles devra fournir tous les supports de communication, connecteurs, répéteurs, hubs et routeurs nécessaires à l'inter-réseau.
- .7 Les services de communication sur l'inter-réseau doivent donner lieu à une interface opérateur et à une transmission de valeurs transparentes pour l'architecture inter-réseau, comme suit :
  - .1 La connexion d'un dispositif d'interface opérateur à n'importe quel contrôleur sur l'inter-réseau permettra à l'opérateur de s'interfacer avec tous les autres contrôleurs comme si cette interface était directement connectée aux autres contrôleurs. Les données, informations d'état, rapports, logiciels système, programmes personnalisés, etc., pour tous les contrôleurs doivent être disponibles pour visualisation et modification à partir de n'importe quel contrôleur sur l'inter-réseau.
  - .2 Toutes les valeurs de la base de données (c'est-à-dire les points, les variables logicielles, les variables du programme personnalisé) d'un contrôleur doivent être lisibles par tout autre contrôleur sur l'inter-réseau. Ce passage de valeur doit être automatiquement effectué par un contrôleur lorsqu'une référence à un nom de point non situé dans ce contrôleur est entrée dans la base de données du contrôleur. Un opérateur/installateur n'est pas tenu de mettre en place des services de communication pour effectuer le transfert de valeurs inter-réseaux.
  - .3 Les horloges de tous les contrôleurs doivent être automatiquement synchronisées quotidiennement.
  - .4 Le réseau Ethernet doit être étendu à tous les contrôleurs de supervision, au poste de travail de l'opérateur et au serveur de données.
  - .5 Les réseaux reliant les contrôleurs de niveau de zone tels que les boîtiers VAV, les systèmes de réchauffage, etc. doivent être directement connectés au contrôleur DDC contrôlant la centrale de traitement d'air associée.

### **1.3 PROTOCOLE D'ACCÈS À L'INFORMATION**

- .1 Le poste de travail de l'opérateur doit utiliser les services de lecture (initier) et d'écriture (exécuter) tels que définis respectivement dans les clauses 15.5 et 15.9 de la norme ASHRAE 135-2008, pour communiquer avec les objets BACnet dans l'inter-réseau.

### **1.4 INTERFACE D'ENTRÉE/SORTIE**

- .1 Les entrées et sorties câblées peuvent être liées au système via des contrôleurs de bâtiment, personnalisés, spécifiques à une application ou des contrôleurs d'éclairage.
- .2 Tous les points d'entrée et de sortie doivent être protégés de telle sorte qu'un court-circuit du point avec lui-même, un autre point ou la masse ne causera aucun dommage au contrôleur. Tous les points d'entrée et de sortie doivent être protégés contre une tension allant jusqu'à 24 V quelle que soit la durée, de sorte que le contact avec cette tension ne causera aucun dommage au contrôleur.

- .3 Les entrées binaires doivent permettre la surveillance des signaux marche/arrêt des appareils distants. Les entrées binaires doivent fournir un courant de mouillage d'au moins 12 mA pour être compatibles avec les dispositifs de contrôle couramment disponibles.
- .4 Les entrées analogiques doivent permettre la surveillance des signaux basse tension (0-10 VDC), courant (4-20 mA) ou résistance (thermistance, RTD ). Les entrées analogiques doivent être compatibles et configurables sur site avec les dispositifs de détection couramment disponibles.
- .5 Les sorties binaires doivent permettre un fonctionnement marche/arrêt ou un signal basse tension pulsé pour le contrôle de la modulation de largeur d'impulsion. Les sorties binaires des contrôleurs personnalisés et de bâtiment doivent être dotées de commutateurs de priorité à 3 positions (marche/arrêt/auto) et de voyants d'état. Les sorties doivent être sélectionnables pour un fonctionnement normalement ouvert ou normalement fermé.
- .6 Les sorties analogiques doivent fournir un signal modulant pour le contrôle des appareils finaux. Les sorties doivent fournir soit un signal de 0 à 10 V CC, soit un signal de 4 à 20 ma, selon les besoins pour assurer un contrôle approprié du dispositif de sortie. Les sorties analogiques sur les contrôleurs programmables de bâtiment ou personnalisés doivent avoir des voyants d'état et un interrupteur à 2 positions (auto/manuel) et un potentiomètre réglable manuellement pour la commande manuelle.

## **1.5 GRAPHIQUES DU SYSTÈME**

- .1 Le logiciel Operator Workstation doit être orienté graphiquement. Le système doit permettre l'affichage de plusieurs écrans graphiques à la fois pour la comparaison et la surveillance de l'état du système. Fournir une méthode permettant à l'opérateur de se déplacer facilement entre les affichages graphiques et de modifier la taille et l'emplacement des affichages graphiques sur l'écran.
- .2 Un opérateur disposant du niveau de mot de passe approprié doit pouvoir ajouter, supprimer ou modifier des points dynamiques sur un graphique. Les points dynamiques doivent inclure des valeurs analogiques et binaires, du texte dynamique, du texte statique et des fichiers d'animation. Les graphiques doivent pouvoir montrer une animation de l'équipement.
- .3 Écrans graphiques :
  - .1 Un nouvel ensemble complet d'écrans graphiques doit être fourni.
  - .2 Le menu principal doit afficher des informations générales sur le bâtiment et le système DDC. Depuis le menu principal, les boutons de navigation doivent diriger vers chaque étage, vers les principaux systèmes CVC tels que les installations d'eau froide et chaude, ainsi que vers les écrans de planification et de schéma de réseau.
  - .3 Un écran graphique de planification doit être créé pour permettre à l'opérateur du bâtiment d'accéder et d'ajuster tous les horaires hebdomadaires définis pour le bâtiment (par étage, zone, locataire, etc. ), le calendrier annuel (vacances) et le calendrier d'exception.
  - .4 Des écrans graphiques de plan d'étage doivent être créés et refléter le zonage correct, tel que les zones desservies par des panneaux de chauffage radiant, des boîtes VAV et des unités de traitement d'air. Les numéros de zone doivent être les mêmes que les numéros d'étiquette d'équipement. L'écran graphique du sol doit inclure les températures de zone, les points de consigne et les liens vers les

équipements desservant le sol. Lorsqu'une vanne modulante dessert une zone, la position commandée de la vanne doit également être indiquée.

- .5 Un écran graphique doit être fourni pour chaque système de traitement de l'air avec un tableau montrant toutes les vannes de chauffage par rayonnement ou radiateur associées. L'écran graphique doit afficher la température de l'air soufflé de l'unité de traitement d'air et un tableau avec des colonnes indiquant la température ambiante, le point de consigne de la température ambiante et la position de la vanne de réchauffage, le cas échéant.
- .6 Des écrans graphiques doivent être créés pour chaque élément d'équipement tel que les unités de traitement d'air, les ventilo-convecteurs, les chaudières, etc. affichant toutes les entrées/sorties/points de consigne associés.
- .7 Un écran graphique du schéma de réseau du bâtiment doit être fourni montrant chaque contrôleur et panneau de réseau avec l'étiquette, l'adresse, la marque et le modèle du contrôleur et l'emplacement d'installation.

#### .4 Navigation à l'écran :

Une barre de menu doit être située au bas de chaque écran graphique. La barre de menu et les boutons de menu doivent être placés exactement au même endroit sur chaque écran graphique pour permettre la navigation dans le système en cliquant sur les boutons sans déplacer la souris.

**MENU PRINCIPAL** : Cliquer sur le bouton du menu principal, à l'extrême gauche de la barre de menu sur tous les écrans graphiques, ouvrira l'écran graphique du menu principal ;

**PRÉCÉDENT** : Cliquer sur le bouton Précédent, le deuxième à partir de la gauche dans la barre de menu sur tous les écrans graphiques, ouvrira l'écran graphique le plus récemment affiché avant le graphique actuel ;

**PERSONNALISÉ** : Un ou plusieurs boutons pour les commandes spécifiques à l'écran graphique actuellement affiché ;

**AIDE** : Cliquer sur le bouton Aide, situé à l'extrême droite de la barre de menu sur tous les écrans graphiques, ouvrira l'écran graphique d'aide ;

Un plan clé doit être fourni dans le coin inférieur droit avec chaque écran graphique montrant la surface de plancher correspondante ainsi que le nombre d'étages ou de niveaux. La zone ombrée représentera la zone desservie par le graphique. En cliquant sur le numéro de niveau ou d'étage, vous afficherez l'emplacement correspondant sur le graphique de cet étage. En cliquant sur les zones non ombrées, vous présenterez le graphique représentant cette zone au même étage.

#### .5 Exigences minimales:

- .1 Le placement de toute information ou icône active à proximité du bord de la zone d'affichage graphique doit être évité afin de minimiser les problèmes lors du dimensionnement des fenêtres ou de la configuration de l'écran avec des moniteurs de différentes résolutions.
- .2 Le titre graphique doit être situé en haut de chaque écran. La température de l'air extérieur doit être affichée dans le coin supérieur gauche de chaque écran graphique ;
- .3 Le texte sur les écrans graphiques doit avoir une taille de police adéquate pour la visualisation et un contraste de couleurs agréable entre le lettrage et l'arrière-plan. Lorsque la taille du texte empêche un placement clair de toutes les informations sur l'écran graphique, un écran graphique zoom supplémentaire doit être fourni ;

- .4 Les valeurs ou le statut des points doivent être situés aussi près que possible de la représentation graphique de l'emplacement physique réel. Si le point a un point de consigne associé, ce point sera situé directement en dessous du point réel et sera d'une couleur différente ;
  - .5 L'état de l'équipement doit être affiché comme ON ou OFF et situé au-dessus des points commandés ; Les points de commande doivent être définis comme Start/Stop ou Enable/Disable, etc. , mais pas comme ON/ OFF ;
  - .6 Les dérogations par l'opérateur des points d'entrée, des valeurs ou des sorties normalement sous le contrôle du programme doivent entraîner l'affichage d'une indication de dérogation (main ou bloc rouge) adjacente à l' écran ;
  - .7 Les horaires hebdomadaires doivent être symbolisés par une icône d'horloge et être accessibles à partir de chaque écran graphique schématique du système ;
  - .8 Toutes les tendances multiples spécifiées doivent être accessibles à partir de l'écran graphique associé, étiquetées et avoir le même emplacement sur des écrans graphiques similaires ;
  - .9 Les icônes des heures de fonctionnement doivent être placées aussi près que possible du point ou de la valeur réelle totalisée. L'icône doit permettre d'accéder aux données de configuration du totalisateur.
- .6 Sélection des couleurs :
- .1 L'impact visuel de la couleur doit correspondre à l'importance de l'information.
    - .1 Un bloc rouge vif ou jaune avec des lettres noires doit être utilisé pour les informations d'alarme et d'avertissement ;
    - .2 Un bloc blanc avec des lettres noires doit être utilisé pour les informations dynamiques telles que la température et l'état ;
    - .3 Un bloc bleu clair doit être utilisé pour les points de consigne réglables ;
    - .4 La cohérence des couleurs doit être maintenue partout : tous les systèmes d'air sont similaires, toutes les conduites d'eau chaude de la même couleur, toutes les conduites d'eau réfrigérée de la même couleur ; La couleur des lignes de retour doit être affichée dans un niveau inférieur à celui de la ligne d'alimentation.
    - .5 Les sélections de couleurs doivent fournir des sorties en échelle de gris lisibles sur les imprimantes.
- .7 Mise à l'échelle de la sortie :
- .1 Les informations sur la position des actionneurs à 3 états (incrémentaux) doivent être affichées sous forme de pourcentage d'ouverture et non sous forme de position de chaque sortie binaire.
  - .2 Toutes les valeurs de sortie analogiques pour le contrôle des vannes et des registres à commande pneumatique doivent être mises à l'échelle et limitées entre 0 et 100 % d'ouverture pour être affichées sur des écrans graphiques.
- .8 Variables
- .1 Toutes les variables spécifiées comme réglables ou configurables doivent être configurées en tant qu'objets de valeur analogique BACnet. Ajustable signifie que la valeur actuelle de l'objet est affichée et peut être modifiée sur des écrans graphiques, tandis que configurable signifie que la valeur actuelle de l'objet ne peut être modifiée qu'à partir de la définition des propriétés de l'objet.

- .2 Toutes les variables spécifiées comme fixes doivent être intégrées dans les programmes de contrôle et ne doivent pas être configurées en tant qu'objets BACnet.
- .3 Les noms de variables doivent être définis comme un acronyme représentant l'utilisation de la variable dans le programme. Le champ de description de la variable doit être utilisé pour fournir des informations supplémentaires sur la variable.
- .9 Tendances :
  - .1 Les écrans graphiques schématiques du système doivent avoir autant d'icônes de tendance/multi-tendances que requis dans la spécification liée à l'écran graphique de tendance spécifique. Les icônes de tendance doivent avoir un titre explicatif et être placées dans le coin supérieur gauche de l'écran.
- .10 Les écrans graphiques doivent être soumis à Prism pour examen avant l'installation sur le poste de travail. Les écrans graphiques finaux doivent être examinés et acceptés par l'exploitant du bâtiment et le gestionnaire des installations.

## **1.6 LA PROGRAMMATION**

- .1 Assurer la programmation du système selon les spécifications et respecter les séquences de contrôle fournies. Toute autre programmation du système nécessaire au fonctionnement du système mais non spécifiée dans le présent document doit également être fournie par l'entrepreneur en système de contrôle.
- .2 Intégrez dans le programme de contrôle suffisamment de commentaires pour décrire clairement chaque section du programme. Les déclarations de commentaires doivent refléter le langage utilisé dans la séquence des opérations.
- .3 Intégrez dans le programme de contrôle suffisamment de commentaires pour décrire clairement chaque section du programme. Les déclarations de commentaires doivent refléter le langage utilisé dans la séquence des opérations.
- .4 Le terme « prouvé » (c'est-à-dire « prouvé activé »/« prouvé désactivé ») signifie que le point d'état de l'entrée numérique (DI/BI) de l'équipement correspond à l'état défini par le point de commande de sortie numérique (DO/BO) de l'équipement.
- .5 Lorsque l'état du ventilateur est déterminé sur la base d'une mesure de courant, le seuil doit être établi pour indiquer une défaillance de la courroie.
- .6 Toutes les applications logicielles doivent résider et fonctionner dans les contrôleurs système. L'édition des candidatures doit avoir lieu au poste de travail de l'opérateur.
- .7 Créez et nommez tous les points indiqués dans les listes de points. Les points logiciels (variables) doivent avoir les mêmes caractéristiques sur les écrans graphiques que les points réels ou matériels. Quelques points supplémentaires peuvent être nécessaires pour se conformer à l'intention de la logique générique, en fonction du système du fournisseur.
- .8 Convention de dénomination des points :
  - .1 Créez et nommez tous les points indiqués dans les listes de points. Les points logiciels (variables) doivent avoir les mêmes caractéristiques sur les écrans graphiques que les points réels ou matériels. Quelques points supplémentaires peuvent être nécessaires pour se conformer à l'intention de la logique générique, en fonction du système du fournisseur.
  - .2 Les noms de points du système tels que les noms de point, de variable, de tendance, de calendrier, de calendrier et autres doivent être de conception

modulaire, permettant une interface utilisateur simple sans utiliser d'index de point écrit.

- .3 La dénomination des points sera composée comme suit :

SITE\_BLDG\_SYS\_POINT\_FUNC

Où:

SITE est l'identifiant du site

BLDG est un identifiant de bâtiment facultatif (appliqué le cas échéant)

SYS est l'identifiant du système

POINT est le(s) identifiant(s) de point

FUNC est la fonction ponctuelle

- .9 Variables :

- .1 Toutes les variables spécifiées comme réglables ou configurables doivent être configurées en tant qu'objets de valeur analogique BACnet. Ajustable signifie que la valeur actuelle de l'objet est affichée et peut être modifiée sur des écrans graphiques, tandis que configurable signifie que la valeur actuelle de l'objet ne peut être modifiée qu'à partir de la définition des propriétés de l'objet.
- .2 Toutes les variables spécifiées comme fixes doivent être intégrées dans les programmes de contrôle et ne doivent pas être configurées en tant qu'objets BACnet.
- .3 Fournissez une description pour chaque variable analogique et binaire créée. La propriété description doit inclure l'application et la portée de la variable.
- .4 Les noms de variables doivent être tels que définis comme un acronyme qui représente l'application de la variable. Tous les champs de description de variable doivent fournir des informations sur l'application de la variable. ( c'est-à-dire limite supérieure de la plage pour le rétablissement de la pression statique, température de l'air extérieur en dessous de laquelle le point de consigne maximum de la température de l'eau d'alimentation est appliqué, la chaudière est désactivée au-dessus de cette température)

## **1.7 ALARMES ET RAPPORTS D'ALARME**

- .1 Tout objet dans le système doit être configurable pour déclencher une alarme dans et hors de l'état normal. L'opérateur doit être en mesure de configurer les limites d'alarme, les limites d'avertissement, les états et les réactions pour chaque objet du système.
- .2 L'opérateur doit être en mesure de déterminer l'action à entreprendre en cas d'alarme. Les alarmes doivent être acheminées vers les postes de travail appropriés en fonction de l'heure et d'autres conditions. Une alarme doit pouvoir démarrer des programmes, être enregistrée dans le journal des événements, imprimée, générer des graphiques de messages personnalisés.
- .3 Chaque objet binaire doit être réglé sur alarme en fonction de l'état spécifié par l'opérateur. Offre la possibilité de désactiver l'alarme lorsque l'équipement associé est éteint ou en cours de maintenance.
- .4 Chaque objet analogique doit avoir des limites d'alarme et des limites d'avertissement hautes et basses. L'alarme doit pouvoir être désactivée automatiquement et manuellement.

- .5 Une portée, une temporisation et des verrouillages adéquats doivent être fournis pour éviter les alarmes intempestives causées par des changements d'état ou une période normale de rétablissement de la température.
- .6 Le message d'alarme doit être clair et fournir suffisamment d'informations pour que l'opérateur puisse déterminer l'action à entreprendre en cas d'alarme. Il doit inclure le nom du lieu appelant, l'appareil qui a généré l'alarme et le message d'alarme lui-même.

## **1.8 JOURNAUX DE TENDANCES**

- .1 L'opérateur doit être en mesure de définir un journal de tendances personnalisé pour toutes les données du système. Cette définition doit inclure l'intervalle, le type de collecte (interrogation ou COV), l'heure de début et l'heure d'arrêt. Les données de tendance doivent être échantillonnées et stockées sur le panneau du contrôleur du bâtiment et archivées sur le disque dur.
- .2 Les données de tendance doivent pouvoir être visualisées et imprimées à partir du logiciel d'interface opérateur. Ils doivent également pouvoir être stockés dans un format ASCII délimité par des tabulations et pouvoir être exportés pour être utilisés par d'autres logiciels de traitement de texte et de feuilles de calcul standard de l'industrie.
- .3 L'axe de tendance doit être étiqueté avec les unités applicables. La variable doit être attribuée à un axe en fonction de la plage et/ou des unités attendues.
- .4 Les journaux de tendances doivent être configurés conformément à la section 25 90 01 – Séquences de fonctionnement des systèmes EMCS pour chaque point d'E/S pour 300 échantillons à intervalles de 15 minutes.

## **1.9 RAPPORT DE POINTS SUPPRIMÉS**

- .1 Un rapport sur les points annulés doit être créé et disponible pour l'usage de l'opérateur.

## **Part 2 Des produits**

### **2.1 NON UTILISÉ**

## **Part 3 Exécution**

### **3.1 NON UTILISÉ**

**FIN DE SECTION**

## **25 30 01 Configuration matérielle requise pour l'EMCS**

### **Part 1 Général**

#### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 11 00 – Résumé des travaux.
- .2 Section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .3 Section 01 78 00 – Soumissions de clôture.
- .4 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS

## **Part 2 Des produits**

### **2.1 INTERFACE OPÉRATEUR (B-OWS)**

- .1 Le poste de travail opérateur basé sur PC existant doit être utilisé pour accéder à toutes les informations du système DDC. Le poste de travail de l'opérateur est installé dans le bureau de l'opérateur du bâtiment et doit être mis en réseau sur le même réseau Ethernet que les contrôleurs du bâtiment.
- .2 L'entrepreneur DDC doit configurer et connecter le poste de travail au système DDC.

### **2.2 SERVEUR WEB (B-OWS)**

- .1 L'entrepreneur en contrôles doit fournir un serveur Web capable d'accéder à toutes les informations du système. Le serveur Web doit être situé dans le bureau de l'exploitant du bâtiment existant.
- .2 Le serveur Web doit fournir un accès Internet protégé par mot de passe à partir de n'importe quel ordinateur et tablette tel qu'un iPad utilisant des navigateurs Web tels qu'Internet Explorer, Chrome, iPad / iPhone Safari et Firefox. Tous les écrans graphiques doivent résider sur le serveur Web.
- .3 L'accès à distance DDC, à condition que l'utilisateur dispose d'un mot de passe adéquat, doit fournir toutes les données et fonctionnalités de contrôle appropriées, y compris la possibilité d'apporter des modifications au code du programme du contrôleur dans tous les panneaux et contrôleurs réseau.
- .4 Le serveur Web doit résider sur le même réseau haut débit que les contrôleurs du bâtiment.
- .5 Fournir et installer le routeur/commutateurs/modem et les câbles associés selon les besoins pour la communication à distance avec le système de contrôle du bâtiment via Internet. Coordonner avec le personnel de PWRC et un fournisseur Internet l'installation d'un nouveau modem/routeur pour l'accès à distance au système DDC via Internet ;

### **2.3 CONTRÔLEURS**

- .1 Les exigences suivantes s'appliquent aux contrôleurs de bâtiment (B-BC), aux contrôleurs d'application avancés (B- AAC ) et aux contrôleurs spécifiques à une application (B-ASC) :
- .2 Les contrôleurs doivent être natifs BACnet. Aucun logiciel de traduction ne doit être utilisé à l'intérieur du contrôleur pour convertir un protocole propriétaire en types d'objets standard BACnet, services d'applications et appareils standard. Les passerelles ne sont pas natives BACnet.
- .3 Tous les contrôleurs doivent être certifiés BACnet Testing Laboratories (BTL).
- .4 Vitesse de traitement effective du panneau - Le temps d'exécution maximum autorisé est d'une demi-seconde. Le temps d'exécution est défini comme le temps nécessaire au contrôleur pour exécuter tous les logiciels d'application à partir d'un point du logiciel jusqu'au même point tout en répondant simultanément aux demandes de l'opérateur ou de l'écran du terminal et en effectuant des communications normales entre panneaux. Configurez un compteur variable analogique dans chaque panneau, incrémenté et réinitialisé par le code du programme, pour permettre la vérification de la vitesse de traitement.

- .5 Les contrôleurs doivent disposer de suffisamment de mémoire pour prendre en charge les exigences de leur système d'exploitation, de leur base de données, de leur programmation et de leurs tendances. Il doit y avoir au moins 50 % de mémoire disponible libre pour une utilisation future.
- .6 Les contrôleurs doivent conserver toutes les informations du BIOS et de programmation en cas de panne de courant pendant au moins 72 heures.
- .7 Les contrôleurs doivent pouvoir fonctionner entre 90 % et 110 % de la tension nominale et doivent effectuer un arrêt ordonné en dessous de 80 % de la tension nominale.
- .8 Le fonctionnement du contrôleur doit être protégé contre le bruit électrique de 5 à 120 Hz et contre les radios à clé jusqu'à 5 W à 1 m.
- .9 Fournissez des LED de diagnostic pour l'alimentation, les communications et le processeur. Toutes les connexions de câblage doivent être effectuées sur des borniers modulaires amovibles sur site ou sur une carte de terminaison reliée par un câble plat.
- .10 Le matériel du contrôleur doit être adapté aux conditions ambiantes prévues.
- .11 Les contrôleurs utilisés dans un environnement conditionné doivent être montés dans des boîtiers de type NEMA 1 et doivent être conçus pour fonctionner entre 0°C et 50°C.
- .12 Les contrôleurs utilisés à l'extérieur et/ou dans un environnement humide doivent être montés dans des boîtiers étanches de type NEMA 4 et doivent être conçus pour fonctionner entre -40 °C et 65 °C.
- .13 Les contrôleurs qui effectuent la planification doivent disposer d'une horloge en temps réel.

## 2.4 **CONTRÔLEURS DE BÂTIMENT**

- .1 Le système d'automatisation du bâtiment doit être composé d'un ou plusieurs contrôleurs de bâtiment indépendants et autonomes basés sur un microprocesseur pour gérer les stratégies de contrôle globales spécifiées dans la section Séquences de fonctionnement des spécifications.
- .2 Chaque contrôleur de bâtiment doit résider sur un inter-réseau BACnet utilisant le protocole de couche liaison physique/données ISO 8802-3 (Ethernet). Chaque contrôleur de bâtiment doit également effectuer le routage vers un réseau de contrôleurs d'application avancée et spécifiques à une application.
- .3 Le contrôleur du bâtiment doit utiliser les services de lecture (initier) et d'écriture (exécuter) tels que définis respectivement dans les clauses 15.5 et 15.8 de la norme ASHRAE 135-2004, pour communiquer avec les objets BACnet dans l'inter-réseau.
- .4 Le contrôleur doit fournir un port de communication pour la connexion du terminal d'opérateur portable à l'aide du protocole de couche liaison physique/données point à point BACnet ou d'une connexion à l'inter-réseau.
- .5 Le système d'exploitation du contrôleur doit gérer les signaux de communication d'entrée et de sortie pour permettre aux contrôleurs distribués de partager des informations sur les points réels et virtuels et permettre une surveillance et des alarmes centrales.

- .6 Les données doivent être partagées entre les contrôleurs de bâtiment en réseau sur une base peer-to-peer.
- .7 Le contrôleur du bâtiment doit vérifier en permanence l'état de ses circuits de processeur et de mémoire. Si un fonctionnement anormal est détecté, le contrôleur doit :
  - .1 supposer un mode de défaillance prédéterminé ;
  - .2 générer une notification d'alarme.
- .8 Les contrôleurs du bâtiment doivent être capables de communiquer avec les contrôleurs spécifiques aux applications et de télécharger des programmes vers ceux-ci.

## **2.5 CONTRÔLEURS D'APPLICATIONS AVANCÉS**

- .1 Les contrôleurs d'application avancés doivent exécuter les stratégies de contrôle spécifiées dans la section Séquences de fonctionnement des spécifications. Chacun de ces panneaux doit répondre aux exigences décrites dans cette section.
- .2 Le système d'automatisation du bâtiment doit être composé d'un ou de plusieurs contrôleurs d'application avancés indépendants et autonomes basés sur un microprocesseur pour gérer les stratégies locales décrites dans la section Logiciel système.
- .3 Les contrôleurs qui effectuent la planification doivent disposer d'une horloge en temps réel.
- .4 Le système d'exploitation du contrôleur doit gérer les signaux de communication d'entrée et de sortie pour permettre aux contrôleurs distribués de partager des informations sur les points réels et virtuels et permettre une surveillance et des alarmes centrales.
- .5 Les données doivent être partagées entre les contrôleurs en réseau.
- .6 Le contrôleur doit vérifier en permanence l'état de son processeur et de ses circuits de mémoire. Si un fonctionnement anormal est détecté, le contrôleur doit :
  - .1 supposer un mode de défaillance prédéterminé ;
  - .2 générer une notification d'alarme.
- .7 Le contrôleur d'application avancé doit communiquer avec d'autres appareils BACnet sur l'inter-réseau à l'aide des services de lecture (initier) et d'écriture (exécuter), tels que définis dans les clauses 15.5 et 15.8, respectivement, de la norme ASHRAE 135-95.
- .8 Chaque contrôleur doit résider sur un réseau BACnet.
- .9 Le contrôleur doit fournir un port de communication de service utilisant le protocole BACnet Data Link/Physical Layer au terminal d'un opérateur portable.

## **2.6 CONTRÔLEURS SPÉCIFIQUES À L'APPLICATION (B-ASC)**

- .1 Les contrôleurs spécifiques à une application (ASC) sont des contrôleurs DDC basés sur un microprocesseur qui, par leur conception matérielle ou micrologicielle, sont dédiés au contrôle d'un équipement spécifique. Ils ne sont pas entièrement programmables par l'utilisateur, mais sont personnalisés pour fonctionner dans les limites de l'équipement pour lequel ils sont conçus.

- .2 Les contrôleurs spécifiques à une application (ASC) ne sont pas acceptables dans ce projet

### **Part 3 Exécution**

#### **3.1 Non utilisé**

## **FIN DE SECTION**

## **25 30 02 Dispositifs de contrôle de terrain EMCS**

### **Part 1 Général**

#### **1.1 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .2 Section 01 78 00 – Soumissions de clôture.
- .3 Section 25 05 02 – Résumé des travaux du système ECMS .
- .4 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS

### **Part 2 Des produits**

#### **2.1 VANNES DE COMMANDE**

- .1 Les vannes de régulation pour les équipements de l'usine doivent être de type à deux ou trois voies pour un service à deux positions ou modulant, comme prévu ou illustré. Les vannes de régulation pour le contrôle de zone peuvent avoir un contrôle modulant ou à virgule flottante .
- .2 Le style et les matériaux de la carrosserie et des garnitures doivent être conformes aux recommandations du fabricant pour les conditions de conception et le service indiqués, avec des ports à pourcentage égal pour le service modulant.
- .3 Lorsque le CV est spécifié dans la liste de points ou sur un programme de vannes, assurez-vous que la vanne de régulation a un CV similaire à celui spécifié.
- .4 Pression nominale de fermeture (différentielle) : L'actionneur et les éléments internes de la vanne doivent être fournis pour fournir les pressions nominales de fermeture minimales suivantes :
- .5 Vannes d'eau :
  - .1 bidirectionnel : 150 % de la hauteur totale du système (pompe) ;
  - .2 à trois voies : 300 % de la différence de pression entre les ports A et B au débit de conception ou 100 % de la hauteur totale du système (pompe).
- .6 Critères de dimensionnement :
  - .1 application de service/déviator à deux positions : taille de la ligne ;
  - .2 Service de modulation à 2 voies : Chute de pression égale à deux fois la chute de pression à travers l'échangeur à serpentin (charge), 5 psi maximum ;
  - .3 les vannes de 1/2" à 2" doivent être à corps en bronze ou en laiton moulé ANSI classe 250, à ressort, garniture en téflon, ouverture rapide pour un service à deux

positions. Vannes à deux voies avec disque de composition remplaçable ou bille en acier inoxydable ;

- .4 Les vannes de 2-1/2" et plus doivent être en fonte ANSI classe 125.

- .7 Actionneurs de vannes :
  - .1 L'actionneur doit être doté d'un circuit électronique de détection de surcharge ou de rotation numérique pour éviter d'endommager l'actionneur tout au long de la rotation de l'actionneur.
  - .2 Lorsque cela est illustré, pour les applications de sécurité/panne de courant, un mécanisme mécanique interne de rappel par ressort doit être intégré dans le boîtier de l'actionneur.
  - .3 Les actionneurs proportionnels doivent accepter un signal de commande de 0 à 10 V CC.
  - .4 Tous les actionneurs sans ressort de rappel doivent avoir un déclencheur manuel externe pour permettre un positionnement manuel lorsque l'actionneur n'est pas alimenté. Actionneurs à ressort de rappel avec plus de 60 po-lb. La capacité de couple doit avoir une manivelle manuelle à cet effet.
  - .5 Les actionneurs doivent être fournis avec un raccord de conduit et un câble électrique d'au moins 1 m et doivent être pré-câblés pour éliminer la nécessité d'ouvrir le boîtier de l'actionneur pour effectuer les connexions électriques.
  - .6 Les actionneurs doivent être répertoriés selon la norme 873 des Underwriters Laboratories.
  - .7 Les actionneurs doivent permettre un fonctionnement fluide sur toute la plage de fonctionnement et assurer une fermeture étanche contre la pression du système.
  - .8 Les actionneurs doivent rester stationnaires jusqu'à ce que le signal appliqué change.

## 2.2 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

- .1 Fournissez l'un des types de capteurs de température suivants :
  - .1 Thermistance de 10 000 Ohm à 25°C
  - .2 Platine en couche mince de 1 000 ohms à 0°C ( $\pm 0,2$  ohm) avec un coefficient de résistivité de 0,000385 ohms/ohm/°C
  - .3 Platine 100 Ohm à 0°C ( $\pm 0,2$  ohm) avec coefficient de résistivité de 0,00385 ohms/ohm/°C
- .2 Les capteurs doivent avoir une précision de  $\pm 0,3$  C ou mieux.
- .3 Tous les capteurs de température fournis doivent être construits dans une construction minimisant les contraintes avec des fils conducteurs ancrés intégrés.

## 2.3 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE À IMMERSION (TSP1)

- .1 Fournissez des capteurs à ressort à montage sur puits thermométrique comme suit :
  - .1 en acier inoxydable ;
  - .2 construction à ressort complète avec raccord à compression pour 20 mm ou 12 mm montage sur puits NPT, le cas échéant ;
  - .3 longueur adaptée à l'application ;
  - .4 Terminaison de boîte de conduit standard, complète avec bloc de connecteur à vis.

- .2 Les capteurs à immersion doivent être équipés d'un puits séparable en acier inoxydable. La pression nominale du puits doit être cohérente avec la pression du système dans lequel il doit être installé.

## **2.4 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE À SANGLE (TSP2)**

- .1 Fournir des capteurs de type « strap-on » ayant les spécifications minimales suivantes :
  - .1 construction de gaine (laiton) non corrosive ;
  - .2 terminaison de boîte de conduit standard complète avec bloc de connexion à vis ;
  - .3 complet avec colliers de serrage en acier inoxydable ;
  - .4 installé avec une pâte caloporteuse de manière à assurer une bonne liaison thermique et mécanique avec la tuyauterie associée ;
  - .5 remplacer et restaurer tous les emballages de tuyaux et l'isolation perturbés par l'installation, dans leur état d'origine.

## **2.5 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE MONTÉS SUR CONDUIT - (TSD2)**

- .1 Fournissez des capteurs de température à usage général pour montage sur conduit comme suit :
  - .1 Construction gainée de cuivre
  - .2 Terminaison de boîte de conduit standard, complète avec bloc de connecteur à vis
  - .3 Longueur devant s'étendre, au minimum, sur un tiers de la distance à travers le conduit

## **2.6 CAPTEURS DE TEMPÉRATURE MOYENNE DE CONDUIT (TSD1)**

- .1 Fournissez des capteurs de température de type moyenne de conduit comme suit :
  - .1 Construction gainée de cuivre.
  - .2 Réseau interne parallèle/série de plusieurs éléments de détection encapsulés à égales distances sur toute la longueur.
  - .3 Sauf indication contraire, un minimum de quatre éléments de détection internes doivent être utilisés pour des longueurs de gaine inférieures à 7 m. Pour des longueurs supérieures à 7 m, neuf éléments de détection doivent être utilisés.
  - .4 L'emplacement de chaque élément sensible à la température interne doit être clairement indiqué.
  - .5 Terminaison de boîte de conduit standard complète avec boîte de connecteur de borne à vis.
  - .6 La sonde doit pouvoir être formée, au moment de l'installation sur le terrain, sur un rayon minimum de 10 cm en tout point le long de la longueur de la sonde autre qu'à moins de 20 cm du boîtier de connexion, sans dégradation des performances spécifiées.

## **2.7 SONDES DE TEMPÉRATURE AMBIANTE ( TSR /TSR1/TSR2/TSR3)**

- .1 Fournissez des capteurs de température ambiante comme suit :

- .1 Pour les applications non liées à la sécurité ( TSR /TSR2/TSR3), l'élément de détection doit être installé dans un boîtier de protection mural ventilé.
- .2 Pour les applications de sécurité (TSR1), l'élément de détection doit être fixé directement sur une plaque de recouvrement métallique rigide conçue pour être montée dans une boîte de jonction encastrée.
- .3 Équipé d'un réglage du point de consigne, d'un interrupteur de priorité, d'un affichage et/ou d'un port de communication comme indiqué sur la liste des points.

## **2.8 TRANSMETTEURS DE PRESSION DIFFÉRENTIELLE – Service Aérien ( DPT /x)**

- .1 Fournir des transmetteurs de pression différentielle comme suit :
  - .1 Conception à semi-conducteurs, fonctionnant selon le principe de la capacité
  - .2 Gamme sélectionnée en fonction de l'application
  - .3 Matériaux internes du transducteur adaptés à l'application
  - .4 Filtres intégrés à chaque port de connexion d'air
  - .5 Réglage du zéro et de l'échelle intégré et non interactif
  - .6 Plage de fonctionnement minimale de 0 °C à 50 °C avec 20 % à 90 % d'humidité relative (sans condensation)
  - .7 Précision de  $\pm 1$  %, y compris non-linéarité et hystérésis
  - .8 Protection contre les surpressions d'entrée si nécessaire pour l'application
  - .9 Protection contre les chocs et les vibrations si nécessaire

## **2.9 DÉTECTEUR D'EAU ( WTRD )**

- .1 Fournissez le détecteur d'eau comme suit :
  - .1 Sortie relais de forme C évaluée à 5 ampères
  - .2 Sondes de détection plaquées or pour détecter la présence d'eau ou de liquide conducteur
  - .3 Circuits à sécurité intégrée
  - .4 Plage de fonctionnement ambiante de -40°C à 85°C
  - .5 protection contre l'eau et la poussière adaptée à l'application
  - .6 Tension d'alimentation nominale 24 VCC
  - .7 Autonome ou avec sonde à distance selon les besoins

## **2.10 RELAIS DE COMMANDE (CR1, 2, 3, crs )**

- .1 Fournir les relais de contrôle comme suit :
  - .1 Les relais de commande doivent être de type enfichable homologué UL avec couvercle anti-poussière. Valeur nominale du contact, configuration et tension de bobine adaptées à l'application.
  - .2 Les relais électromécaniques doivent avoir un interrupteur de priorité intégré pour permettre une priorité locale en cas de panne du contrôle DDC.

- .3 Des relais adaptés aux moteurs doivent être fournis dans l'application DDC Enable pour les petits moteurs (pompes, ventilateurs, etc.) avec démarreurs manuels.
- .4 Fournir un boîtier de type NEMA 1 lorsqu'il n'est pas installé dans le panneau de commande local.

## 2.11 TRANSDUCTEURS DE COURANT (CS1)

- .1 Fournissez les transducteurs de courant comme suit :
  - .1 plage sélectionnée pour correspondre au courant de l'application ;
  - .2 sortie pour répondre aux exigences du système DDC ;
  - .3 précision de  $\pm 2 \%$  de la pleine échelle ou mieux ;
  - .4 répétabilité de  $\pm 2 \%$  à pleine échelle ou mieux ;
  - .5 protection contre les surintensités et les surtensions, le cas échéant ;
  - .6 protection contre les chocs et les vibrations si nécessaire.

## 2.12 TRANSFORMATEURS ET ALIMENTATIONS

- .1 Fournir les relais de contrôle comme suit :
  - .1 Les transformateurs de commande doivent être répertoriés UL, de type limiteur de courant de classe 2, ou doivent être équipés d'une protection contre les surintensités dans les circuits primaires et secondaires pour un service de classe 2.
  - .2 L'unité doit fonctionner entre 0°C et 50°C.
  - .3 La sortie de l'unité doit correspondre aux exigences de courant et de tension de sortie requises. La sortie de courant doit permettre un facteur de sécurité de 50 %. L'unité doit avoir une protection intégrée contre les surtensions.
  - .4 Un seul transformateur limité à un transformateur de classe 2 (100 VA) pourrait être utilisé pour alimenter plusieurs contrôleurs de boîtier VAV. Les transformateurs doivent être situés à l'intérieur de la salle mécanique de l'unité de traitement d'air.

## 2.13 TYPES D'APPAREILS DE TERRAIN

- .1 Appareils de terrain, les spécifications doivent être basées sur les types d'appareils suivants, comme indiqué dans les listes de points et/ou les dessins.

**Tableau 1 : Types de dispositifs de contrôle**

Type d'appareil	Description	Performances techniques	Norme d'acceptation
CR1	Relais de commande (relais électromécanique à contact sec)	240 V, capacité nominale de 10 ampères. Fonction SPST . Normalement ouvert (ou normalement fermé) comme l'exige la liste de points ou l'application	IDEC - Série RH Carlo Gavazzi - RCP8 Appareils fonctionnels série RIB
CS1	Transducteur de courant		Pierre grise CS-450.

<b>Type d'appareil</b>	<b>Description</b>	<b>Performances techniques</b>	<b>Norme d'acceptation</b>
CV1	Vanne de régulation (2 ou 3 voies, 2 positions, actionneur à ressort de rappel)	Construction de robinet à soupape en laiton ou en bronze avec raccords filetés. Matériau adapté à l'eau glacée ou à l'eau chaude jusqu'à 125°C. Pression nominale du corps de 875 kPa (300 psi), actionneur à ressort de rappel 24 VCA. Fermez la pression nominale pour répondre à la pression du système, mais pas moins de 12 psi minimum.	Actionneur série Belimo G2/G3 LF/NF/AF
CV3	Vanne de régulation (modulante 2 à 3 voies, sans retour par ressort)	Corps de vanne à soupape, avec caractéristiques de débit en pourcentage égal, raccords filetés. Matériau adapté à l'eau glacée ou à l'eau chaude jusqu'à 125°C 875 kPa (300 psi). Fermez la pression nominale pour répondre à la pression du système, mais pas moins de 12 psi minimum. Actionneur modulant avec plage de signal 0-10 VDC, puissance d'ouverture et puissance de fermeture.	Série Johnson VG4000/5000 Série Johnson VG7000  des séries  Belimo G2 / G3 MFT - Les données de soumission doivent inclure le CV proposé pour chaque vanne de régulation.
CV4	Vanne de régulation (2 - 3 voies, modulante, rappel par ressort)	Corps de vanne à soupape, avec caractéristiques de débit en pourcentage égal, raccords filetés. Matériau adapté à l'eau glacée ou à l'eau chaude jusqu'à 125°C 875 kPa (300 psi). Fermez la pression nominale pour répondre à la pression du système, mais pas moins de 12 psi minimum. Rappel par ressort 24 V CA pour ouvrir l'actionneur modulant avec plage de signal 0-10 V CC.	Série Johnson VG4000/5000 Série Johnson VG7000  Série Belimo G2 / G3 MFT  Données à soumettre – Les données à soumettre doivent inclure le CV proposé pour chaque vanne de régulation.
DPTL	Transmetteur de pression différentielle - liquides	Précision FS +/- 1 % Plage de pression adaptée à l'application. Pression d'épreuve min 2X de la pleine échelle maximale Pression d'éclatement 5X de la pleine échelle maximale Collecteur à 3 vannes.	Setra modèle 231 avec collecteur à 3 vannes  Greystone WP-D-xxx-LCD-VB
TSD	Sonde de température de conduit	Longueur devant s'étendre, au minimum, sur un tiers de la distance à travers le conduit	Pierre grise TE-200-B Delta DTS-400
DST1	Sonde de température de conduit, moyenne		Pierre grise TE200-DC

Type d'appareil	Description	Performances techniques	Norme d'acceptation
TSR	Sonde de température ambiante		Pierre grise TE200-AE
TSR1	Sonde de température ambiante avec interrupteur de neutralisation momentané.		Greystone TE200-AE-x-BS
TSR2	Sonde de température ambiante, type de sécurité.		Pierre grise TE200-AS
TSR3	Sonde de température ambiante avec interrupteur de priorité momentané, réglage du point de consigne et affichage		Greystone TE200-AE-x-AP-BS-AC Delta BACstat II DNS-24L Fiable : écran LCD à capteur intelligent
GRT	Sonde de température d'air extérieur		Pierre grise TE200-F / FE
TSP1	Capteur de température, type immersion.		Pierre grise TE-200-C.
TSP2	Capteur de température, de type sangle.	Appliquer de la pâte de transfert de chaleur entre la plaque du capteur et le tuyau	Pierre grise TE200-ES Alt : TE200-E
WTRD	Détecteur d'eau	Enceinte résistante aux intempéries	Pierre grise WD100, 102

### Part 3 Exécution

#### 3.1 NON UTILISÉ

#### FIN DE SECTION

## 25 30 03 Liste des points EMCS

### Part 1 Général

#### 1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .2 Section 01 78 00 – Soumissions de clôture.

#### 1.2 SOUMISSIONS DE CLÔTURE

- .1 Fournir les données de maintenance à incorporer dans le manuel spécifié dans la section 01 78 00 - Soumissions de clôture.

**Part 2            DES PRODUITS**

**1.3            GÉNÉRAL**

- .1            Les contrôleurs doivent être sélectionnés pour fournir au moins 15 % de capacité de point d'E/S disponible pour chaque type de point trouvé à chaque emplacement. Si les points d'entrée ne sont pas universels, 15 % de chaque type sont requis. Si les résultats ne sont pas universels, 15 % de chaque type sont requis. Un minimum d'une pièce de rechange est requis pour chaque type de pointe utilisé.
- .2            Tous les points associés à une seule zone ou à un système individuel doivent être connectés au même panneau de commande et au contrôleur de l'unité terminale associé.
- .3            La liste des points DDC pour l'annexe est basée sur les dessins de contrôle préparés par Modern Controls. Certains systèmes CVC disposent de plusieurs contrôleurs ( B#x ) en raison des limitations des points d'E/S du contrôleur. L'identification des points dans la liste ne reflète pas l'identification des points d'E/S existante ; les points sont regroupés selon l'application/l'équipement et l'emplacement du panneau.
- .4            Retirez et jetez (recyclez) les anciens contrôleurs et le câblage.
- .5            Voir la liste des points sur les pages suivantes.

Mise à niveau des contrôles DDC du Centre de recherche sur la faune du Pacifique  
 Numéro de projet Prism 2017402

Annexe HRV-1 et 2 – Salle mécanique 206 ( contrôleurs Schneider existants B#1, 5, 6, 10 et 11)

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_ANN_HRV1_SAT	Température de l'air soufflé HRV-1	TSD2	Nouveau
xx-IP2	ANN_HRV12_OAD_S	HRV-1, 2 État du registre d'air extérieur		Existant
xx-IP3	ANN_HRV12_EAD_S	Statut du registre d'air d'échappement		Existant
xx-IP4	ANN_HRV1_SFS	État du ventilateur d'alimentation HRV-1		Existant
xx-IP5	ANN_HRV1_EFS	État du ventilateur d'extraction HRV-1		Existant
xx-IP6	ANN_HRV1_DF_S	Statut de dégivrage HRV-1		Existant
xx-IP7	ANN_HRV1_ALM	État de l'alarme HRV-1		Existant
xx-IP8	ANN_HRV1_RH1_SAT	HRV-1 RH-1 Température de l'air soufflé		10 000 existants
xx-IP9	ANN_HRV1_RH1_HWRT	HRV-1 RH-1 Température de l'eau de		10 000 existants
xx-IP10	ANN_HRV1_RH1_FRZ	HRV-1 RH-1 Freezestat	À partir du	Déménager
xx-IP11	ANN_HRV1_RH2_SAT	HRV-1 RH-2 Température de l'air soufflé		Existant
xx-IP12	ANN_HRV1_RH2_HWRT	HRV-1 RH-2 Température de l'eau de		Existant
xx-IP13	ANN_HRV1_RH2_FRZ	HRV-1 RH-2 Freezestat		Existant
xx-IP14	ANN_HRV2_SFS	État du ventilateur d'alimentation HRV-2		Existant
xx-IP15	ANN_HRV2_EFS	État du ventilateur d'extraction HRV-2		Existant
xx-IP16	ANN_HRV2_DF_S	Statut de dégivrage HRV-2		Existant
xx-IP17	ANN_HRV2_ALM	État de l'alarme HRV-2		Existant
xx-IP18	ANN_HRV2_RH3_SAT	HRV-2 RH-3 Température de l'air soufflé		Existant
xx-IP19	ANN_HRV3_RH3_HWRT	HRV-2 RH-3 Température de l'eau de		Existant
xx-IP20	ANN_HRV2_RH3_FRZ	HRV-3 RH-3 Freezestat		Existant
xx-IP21	ANN_CRWLS_EF1_S	Statut EF-1 du vide sanitaire		Existant
xx-IP22	ANN_EF101_S	Salle de réunion 1 Statut EF-101		Existant
xx-IP23	ANN_EF101_OVR	Salle de réunion 1 Commutateur de		Existant
xx-IP24	ANN_EF102_S	Statut de la salle de réunion 2 EF-102		Existant
xx-IP25	ANN_EF102_OVR	Salle de réunion 2 Commutateur de		Existant
xx-IP26	ANN_AC03_S	Statut du système AC Split AC-03	CS1	Nouveau
xx-IP27	ANN_AC04_S	Statut du système AC Split AC-04	CS1	Nouveau
xx-OP1	ANN_HRV12_OAD	Commande de registre d'air extérieur		Existant
xx-OP2	ANN_HRV12_EAD	Commande du registre d'air		Existant
xx-OP3	ANN_HRV1_SFC	Commande du ventilateur d'alimentation		Existant
xx-OP4	ANN_HRV1_EFC	Commande du ventilateur d'extraction		Existant
xx-OP5	ANN_HRV1_RH1_C	Commande de la vanne de réchauffage		Existant
xx-OP6	ANN_HRV1_RH2_C	Commande de la vanne de réchauffage		Existant
xx-OP7	ANN_HRV2_SFC	Commande du ventilateur d'alimentation		Nouveau
xx-OP8	ANN_HRV2_EFC	Commande du ventilateur d'extraction		Nouveau
xx-OP9	ANN_HRV2_RH3_C	Commande de la vanne de réchauffage		Existant
xx-OP10	ANN_CRWLS_EF1_C	Commande Crawlspace EF-1		Existant
xx-OP11	ANN_EF101_C	Réunion du commandement de la salle 1		Existant
xx-OP12	ANN_EF102_C	Réunion du commandement du Rm 2 EF-		Existant

Installation de chauffage annexe – Salle mécanique 107 ( contrôleurs Schneider existants B#3 et 4)

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_HW_B1_HWST	Température de l'eau d'alimentation de		Existant
xx-IP2	ANN_HW_HWST	Température de l'eau d'alimentation		Existant
xx-IP3	ANN_HW_B1_HWRT	Température de l'eau de retour de la		Existant
xx-IP4	ANN_HW_HWRT	Température de l'eau de retour		Existant
xx-IP5	ANN_HW_B1_S	Statut de la chaudière B-1	(*)	(diviser
xx-IP6	ANN_HW_B1_ALM	Alarme chaudière B-1	(*)	(diviser
xx-IP7	ANN_HW_P1_S	État de la pompe secondaire P-1		Existant
xx-IP8	ANN_HW_P2_S	État de la pompe de chaudière P-2		Existant
xx-IP9	AVOINE	Température de l'air extérieur		Existant
xx-IP10	ANN_HW_HE1_HWST	Température de l'eau d'alimentation en		Existant
xx-IP11	ANN_HW_HE1_HWRT	Température de l'eau de retour HE-1		Existant
xx-IP12	ANN_HW_HE1_P3_S	État P-3 de la pompe secondaire		Existant
xx-IP13	ANN_DHW_HW_HE1_P4_S	ECS HE-1 Pompe P-4 État		Existant
xx-IP14	ANN_DHW_HW_HE1_HWST	HE-1 Température de l'eau		Existant
xx-IP15	ANN_DHW_HW_HE1_HWRT	HE-1 Température de retour d'eau		Existant
xx-IP16	ANN_DHW_HW_HWT	Température du ballon ECS		Existant
xx-IP17	ANN_DHW_HW_HWT_ALM	Alarme haute température ECS		Existant
xx-IP18	ANN_ER201_RT	Température de la salle électrique 201		Existant
xx-IP19	ANN_EF103_S	Statut de la salle électrique 201 EF-103	À partir du	Déménager
xx-IP20	ANN_AC01_S	Statut du système AC Split AC-01	CS1	Nouveau
xx-IP21	ANN_AC02_S	Statut du système AC Split AC-02	CS1	Nouveau
xx-OP1	ANN_HW_B1_C	Activation de la chaudière B-1		Existant
xx-OP2	ANN_HW_B1_RST	Réinitialisation du point de consigne de		Existant
xx-OP3	ANN_HW_P1_C	Commande P-1 de la pompe secondaire		Existant
xx-OP4	ANN_HW_P2_C	Commande P-2 de la pompe de		Existant
xx-OP5	ANN_HW_HE1_P3_C	Commande P-3 de la pompe secondaire		Existant
xx-OP6	ANN_DHW_HW_HE1_P4_C	ECS HE-1 Pompe P-4		Existant
xx-OP7	ANN_EF103_C	Salle électrique 201 Commande EF-103		Existant

(\*) Le point combiné existant doit être divisé en deux entrées distinctes

Annexe - Plancher chauffant - Salle mécanique 107 (contrôleurs Schneider existants)

**Contrôleur B#2**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM1_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM1_RPx_S	État du collecteur IH n°1 de la pompe RP-1		Existant
Réseau	ANN_IHM1_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM1_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM1_RP1_C	Commande RP-1 de la pompe du collecteur		Existant

**Contrôleur B#7**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM2_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM2_RP3_S	Statut RP-2 de la pompe du collecteur IH		Existant
Réseau	ANN_IHM2_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM2_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM2_RP3_C	Commande RP-2 de la pompe du collecteur		Existant

**Contrôleur B#8**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM3_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM3_RP3_S	Statut de la pompe RP-3 du collecteur IH		Existant
Réseau	ANN_IHM3_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM3_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM3_RP3_C	Commande RP-3 de la pompe du collecteur		Existant

**Contrôleur B#9**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM4_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM4_RP4_S	Statut de la pompe RP-4 du collecteur IH		Existant
Réseau	ANN_IHM4_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM4_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM4_RP3_C	Commande RP-4 de la pompe du collecteur		Existant

Annexe - Plancher chauffant – Salle mécanique 209 – (Contrôleurs Schneider existants)

**Contrôleur B#10**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM5_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM5_RP5_S	Statut de la pompe RP-5 du collecteur IH		Existant
xx-IP3	RH3-FRZ	Thermostat de congélation HRV-1		Déménager
Réseau	ANN_IHM5_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM5_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM5_RP5_C	Commande RP-5 de la pompe du collecteur		Existant

**Contrôleur B#11**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM6_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM6_RP6_S	État du collecteur IH n° 6 de la pompe RP-6		Existant
xx-IP3	EF103_ST	Statut EF-103		Déménager
Réseau	ANN_IHM6_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM6_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM6_RP6_C	Commande RP-6 de la pompe du collecteur		Existant

**Contrôleur B#12**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM7_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM7_RP7_S	Statut de la pompe RP-7 du collecteur IH		Existant
xx-IP3	H1_AL / H2-AL	Alarme HRV-1 / HRV-2		Déménager
Réseau	ANN_IHM7_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM7_HCV_C	Commande de la vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM7_RP7_C	Commande RP-7 de la pompe du collecteur		Existant

**Contrôleur B#13**

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	ANN_IHM87_RWT	Température de l'eau de retour du		Existant
xx-IP2	ANN_IHM8_RP8_S	Statut de la pompe RP-8 du collecteur IH		Existant
Réseau	ANN_IHM8_RTxxx	Température ambiante IH xxx		Existant
xx-OP1	ANN_IHM8_HCV_C	Commande de vanne de chauffage du		Existant
xx-OP2	ANN_IHM8_RP8_C	Commande RP-8 de la pompe du collecteur		Existant

Mise à niveau des contrôles DDC du Centre de recherche sur la faune du Pacifique  
 Numéro de projet Prism 2017402

Centrale de chauffage de l'aile scientifique – Salle mécanique (contrôleurs fiables existants)

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	SCI_HW_B1_HWST	Température de l'eau d'alimentation de la	TSP1	Remplacer
xx-IP2	SCI_HW_B1_HWRT	Température de l'eau de retour de la chaudière	TSP1	Remplacer
xx-IP3	SCI_HW_P1_S	État P-1 de la pompe de chaudière	CS1	Remplacer
xx-IP4	SCI_HW_B1_S	Statut de la chaudière B-1	-	Existant
xx-IP5	SCI_HW_P2_S	État de la pompe secondaire P-2	CS1	Remplacer
xx-IP6	SCI_RAD_HWST	Température de l'eau d'alimentation en	TSP1	Remplacer
xx-IP7	SCI_RAD_HWRT	Température de l'eau de retour du chauffage	TSP1	Remplacer
xx-IP8	SCI_EF2_S	Statut EF-2 pour toilettes pour femmes	CS1	Remplacer
xx-IP9	SCI_EF5_S	Statut EF-5 pour toilettes pour hommes	CS1	Remplacer
xx-IP10	SCI_OAT	Température de l'air extérieur	GRT	Remplacer
xx-IP11	LOD_HW_P4A_S	État P-4 de la pompe secondaire Lodge	CS1	Nouveau
xx-IP12	LOD_HWST	Température de l'eau d'alimentation en	TSP1	Remplacer
xx-IP13	LOD_HWRT	Température de l'eau de retour du chauffage	TSP1	Nouveau
xx-IP14	LOD_ACC_RT	Température du couloir d'accès au lodge	TSR	Nouveau
xx-OP1	SCI_HW_B1A_C	Activation de la chaudière B-1	CR1	Remplacer
xx-OP2	SCI_HW_P1A_C	Commande P-1 de la pompe de chaudière	CR1	Remplacer
xx-OP3	SCI_HW_P2A_C	Commande P-2 de la pompe secondaire	CR1	Remplacer
xx-OP5	SCI_SEC_HTG_VLV_C	Commande CV-1 de la vanne de chauffage	CV4	Remplacer
xx-OP6	LOD_HW_P4A_C	Commande P-4 de la pompe secondaire Lodge	CR1	Nouveau
xx-OP7	LOD_SEC_HTG_VLV_C	Commande de la vanne de chauffage	CV4	Remplacer
xx-OP8	SCI_EF2_C	Toilettes pour femmes EF-2 Command	CR1	Remplacer
xx-OP9	SCI_EF5_C	Toilettes pour hommes EF-5 Command	CR1	Remplacer

Vannes de chauffage existantes

Étiqueter	Service	GPM	Taille	CV	commentaires
CV-1	Vanne de chauffage secondaire	20	1 ¼"	16	Remplacer
CV-2	Vanne de chauffage Science AHU-1	12	1"	dix	Remplacer
CV-3	Commande de la vanne de	22	1 ¼"	16	Remplacer

Mise à niveau des contrôles DDC du Centre de recherche sur la faune du Pacifique  
 Numéro de projet Prism 2017402

Science Wing AHU-1 (contrôleur fiable existant)

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	SCI_AHU1_SFS	État du ventilateur d'alimentation de la	CS1	Remplacer
xx-IP2	SCI_AHU1_SFF	État du débit du ventilateur	-	Existant
xx-IP3	SCI_AHU1_SAT	Température de l'air soufflé de la CTA-1	TSD	Remplacer
xx-IP4	SCI_AHU1_RAT	Température de l'air de reprise de la CTA-	TSD	Remplacer
xx-IP5	SCI_AHU1_MAT	Température de l'air mélangé CTA-1	DST1	Nouveau
xx-IP6	SCI_AHU1_ALM	Alarme de gel du CTA-1	-	Existant
xx-IP7	SCI_AHU1_RT	Température du hall de la CTA-1	TSR	Remplacer
xx-IP8	SCI_AHU1_HCP_S	État de la pompe du serpentin de	CS1	Remplacer
xx-IP9	SCI_FIRE_ALM	État de l'alarme incendie	-	Existant
xx-IP10	SCI_EF1_S	Statut EF-1 de la hotte de laboratoire sec	CS1	Remplacer
xx-IP11	SCI_EF1_SW_S	État du commutateur de hotte de	CS1	Remplacer
xx-OP1	SCI_AHU1_SFC	Commande du ventilateur d'alimentation	CR1	Remplacer
xx-OP2	SCI_AHU1_MAD	Commande des registres de mélange	-	Existant
xx-OP3	SCI_AHU1_HTG_VLV	Commande de vanne de serpentin de	CV4	Remplacer
xx-OP4	SCI_AHU1_HCP_C	Commande de pompe de serpentin de	CR1	Remplacer
xx-OP5	SCI_EF1_C	Commande EF-1 de la hotte de laboratoire	CR1	Remplacer

Mise à niveau des contrôles DDC du Centre de recherche sur la faune du Pacifique  
 Numéro de projet Prism 2017402

de l'aile scientifique et de la loge – Points d'entrée

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-IP1	SCI_RM102_RT	Température de la salle des étudiants 102	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP2	SCI_RM105_RT	Température de la salle des étudiants 105	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP3	SCI_RM108_RT	Biologiste non-gibier Rm 108 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP4	SCI_RM109_RT	Température de la salle des étudiants 109	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP5	SCI_RM118_RT	Écologiste végétal Rm 118 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP6	SCI_RM117_RT	Écologiste des systèmes Rm 117	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP7	SCI_RM116_RT	Technicien De Recherche Rm 116	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP8	SCI_RM113_RT	Température de la salle 113 du laboratoire	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP9	SCI_RM112_RT	Température de la salle de laboratoire sec	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP10	SCI_RM107_RT	Toilettes pour hommes 107 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP11	SCI_RM104_RT	Toilettes pour femmes 104 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP12	SCI_RM202_RT	Température de la salle 202 du biologiste	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP13	SCI_RM204_RT	Température de la chambre du résident 204	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP14	SCI_RM206_RT	Température de la salle 206 du biologiste	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP15	SCI_RM208_RT	Température de la salle 208 du scientifique	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP16	SCI_RM216_RT	Chaise Wildlife Salle 216 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP17	SCI_RM215_RT	Température de la salle 215 de technologie	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP18	SCI_RM214_RT	Chaise Wildlife Chambre 214 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP19	SCI_RM213_RT	Évaluer la température de la pièce 213	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP20	SCI_RM211_RT	Chercheur Scientifique Rm 211 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP21	SCI_RM212_RT	Chercheur Scientifique Rm 212 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP22	SCI_RM210_RT	Fraser Biométricien Salle 210 Température	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP23	SCI_RM209_RT	Biologiste de l'habitat Salle 209	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP24	SCI_RM207_RT	biologique 207 du bassin du Fraser	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP25	SCI_RM205_RT	Température de la salle 205 du chercheur	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP26	SCI_RM203_RT	Température de la salle 203 du biologiste	TSR3	Statistique du réseau
xx-IP27	LOD_RM209_RT	Lodge 2 <sup>e</sup> étage Bureau 209 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP28	LOD_RM120_RT	Lodge 1 <sup>er</sup> étage Bureau 120 Température	TSR3	Réseau Tstat – Nouveau
xx-IP29	LOD_RM121_RT	Bureau du Lodge 121 Température	TSR3	Réseau Tstat – Nouveau
xx-IP30	LOD_UP_CORR_RT	Lodge – Corridor supérieur de l'aile scientifique Temp.	TSR3	Réseau Tstat – Nouveau
xx-IP31	LOD_LOW_CORR_RT	Lodge – Corridor inférieur de l'aile scientifique Temp.	TSR3	Réseau Tstat – Nouveau
xx-IP29	LOD_RM116_RT	Température de la salle 116 du sous-sol du lodge	TSR3	Réseau Tstat – Nouveau
xx-IP30	LOD_RM117_RT	Température de la salle 117 du sous-sol du lodge	TSR3	Réseau Tstat – Nouveau
xx-IP31	LOD_RM221_RT	Température de la salle 221 du personnel du lodge	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP32	LOD_RM200_RT	Hall d'entrée du Lodge 200 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP33	LOD_RM201_RT	Bureau du Lodge 201 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP34	LOD_RM202_RT	Bureau du Lodge 202 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP35	LOD_RM211_RT	Bureau de la Loge 211 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau

Mise à niveau des contrôles DDC du Centre de recherche sur la faune du Pacifique  
 Numéro de projet Prism 2017402

xx-IP36	LOD_RM210_RT	Bureau général de la Loge 210 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP37	LOD_RM203_RT	Bureau de la Loge 203 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP38	LOD_RM204_RT	Température du bureau du pavillon 204	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP39	LOD_RM205_RT	Bureau du Lodge 205 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP40	LOD_RM207_RT	Bureau de la Loge 207 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP41	LOD_RM208_RT	Température du bureau de la loge 208	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP42	LOD_RM102_RT	Bureau du Lodge 102 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP43	LOD_RM103_RT	Bureau de la Loge 103 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP44	LOD_RM104_RT	Bureau du Lodge 104 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP45	LOD_RM105_RT	Bureau du Lodge 105 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP46	LOD_RM106_RT	Bureau du Lodge 106 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP47	LOD_RM108_RT	Bureau du Lodge 108 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP48	LOD_RM109_RT	Bureau du Lodge 109 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP49	LOD_RM110_RT	Bureau du Lodge 110 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP50	LOD_RM111_RT	Bureau de la Loge 111 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau
xx-IP51	LOD_RM112_RT	Bureau du Lodge 112 Température	TSR2	Réseau Tsensor – Nouveau

Remarques:

1 – Nouveaux capteurs de température réseau

2 - Les numéros de pièces dans la liste de points sont basés sur des dessins architecturaux et doivent être révisés/mis à jour selon les numéros de pièces actuels.

Panneaux radiants de l'aile scientifique – Points de sortie

Indiquer	Étiquette	Description des points	Appareil	commentaires
xx-OP1	SCI_RM102_RAD	Chambre étudiante 102 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP2	SCI_RM105_RAD	Chambre étudiante 105 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP3	SCI_RM108_RAD	Biologiste non-gibier SCI_RM 108 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP4	SCI_RM109_RAD	Chambre étudiante 109 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP5	SCI_RM118_RAD	Écologiste végétal Salle 118 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP6	SCI_RM117_RAD	Écologiste du système Salle 117 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP7	SCI_RM116_RAD	Technicien de recherche SCI_RM 116 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP8	SCI_RM113_RAD	Vanne Rad pour salle de laboratoire humide 113	CV1	Remplacer
N / A	N / A	Vanne d'isolement de la salle 113	N / A	Remplacer
xx-OP9	SCI_RM112_RAD	Vanne Rad pour salle de laboratoire sec 112	CV1	Remplacer
xx-OP10	SCI_RM107_RAD	Toilettes pour hommes 107 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP11	SCI_RM104_RAD	Toilettes pour femmes 104 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP12	SCI_RM202_RAD	Biologiste toxique Salle 202 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP13	SCI_RM204_RAD	Valve Rad de la chambre des résidents 204	CV1	Remplacer
xx-OP14	SCI_RM206_RAD	Salle de biologiste marin 206 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP15	SCI_RM208_RAD	Scientifique invité Salle 208 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP16	SCI_RM216_RAD	Chaise Wildlife Room 216 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP17	SCI_RM215_RAD	Vanne Rad Wildlife Tech Room 215	CV1	Remplacer
xx-OP18	SCI_RM214_RAD	Chaise Wildlife Room 214 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP19	SCI_RM213_RAD	Évaluer la vanne Rad de la salle 213	CV1	Remplacer
xx-OP20	SCI_RM211_RAD	Chercheur scientifique Salle 211 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP21	SCI_RM212_RAD	Chercheur scientifique Salle 212 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP22	SCI_RM210_RAD	Fraser Biometrician SCI_RM 210 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP23	SCI_RM209_RAD	Biologiste de l'habitat SCI_RM 209 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP24	SCI_RM207_RAD	Biologie du bassin du Fraser SCI_RM 207 Vanne	CV1	Remplacer
xx-OP25	SCI_RM205_RAD	Chercheur scientifique SCI_RM 205 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP26	SCI_RM203_RAD	Biologiste toxique Salle 203 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP27	LOD_RM120_RAD	Lodge Office 120 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP28	LOD_RM121_RAD	Lodge Office 121 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP29	LOD_UP_CORR_RAD	Lodge – Vanne Rad du couloir supérieur de l'aile	CV1	Remplacer
xx-OP30	LOD_LOW_CORR_RAD	Lodge – Vanne Rad du couloir inférieur de l'aile	CV1	Remplacer
xx-OP31	LOD_RM116_RAD	Chambre au sous-sol du Lodge 116 Rad Valve	CV1	Remplacer
xx-OP32	LOD_RM117_RAD	Chambre au sous-sol du Lodge 117 Rad Valve	CV1	Remplacer

Note:

- 1 - Les vannes radiantes de l'aile scientifique et les trois vannes du pavillon doivent être remplacées par une vanne de contrôle d'ouverture/fermeture à 2 voies, à ressort de rappel pour ouvrir.
- 2 – Remplacez le câblage existant par un nouveau câblage de commande.

**Part 3 Exécution**

**3.1 NON UTILISÉ**

**FIN DE SECTION**

## **25 90 01 Séquences de fonctionnement EMCS**

### **Part 1 Général**

#### **1.4 SECTIONS CONNEXES**

- .1 Section 01 33 00 – Procédures de soumission.
- .2 Section 01 78 00 – Soumissions de clôture.
- .3 Section 25 05 02 – Résumé des travaux EMCS.
- .4 Section 25 05 01 – Exigences générales du système ECMS

### **Part 2 Des produits**

#### **1.5 NON UTILISÉ**

### **Part 3 Exécution**

#### **1.6 GÉNÉRAL**

- .1 Variables
  - .1 Ajustable signifie que la valeur actuelle de l'objet est affichée et peut être modifiée sur des écrans graphiques, tandis que configurable signifie que la valeur actuelle de l'objet ne peut être modifiée qu'à partir de la définition des propriétés de l'objet. Toutes les variables spécifiées comme fixes doivent être intégrées dans les programmes de contrôle.

#### **1.7 ANNEXE SÉQUENCES DE CONTRÔLE**

- .1 Les séquences de contrôle existantes pour l'annexe doivent être conservées. Reportez-vous aux dessins de contrôle MSM pour référence et mise en œuvre.
- .2 Toute clarification requise serait fournie pendant la phase de mise en œuvre.

#### **1.8 CONTRÔLE DES CHAUDIÈRES DE L'AILE SCIENCE ET DE LA LODGE**

- .1 Général
  - .1 L'eau de chauffage du bâtiment est fournie par une chaudière au propane Thermific modèle N-900 située dans la salle mécanique. La chaudière fournit de l'eau de chauffage pour le pavillon et l'aile scientifique.
  - .2 La chaudière est équipée d'un interrupteur de coupure d'eau et d'un interrupteur de limite de température élevée qui mettront tous deux la chaudière hors tension en cas de situation dangereuse. L'eau de chauffage circule à travers la chaudière et vers l'équipement de chauffage par la pompe P-1. L'eau de chauffage est fournie à la CTA-1 située dans la salle de ventilation du grenier, aux aérothermes et aux panneaux radiants.
  - .3 L'eau de chauffage est également fournie aux vannes de régulation CVG-1 et CV-2 qui régulent respectivement la température de l'eau de chauffage fournie au

système de rayonnement et au serpentin de chauffage de l'unité de traitement d'air. La pompe P-3, un Taco modèle 113 et la vanne de régulation CV-2, qui desservent le serpentin de chauffage de l'unité de traitement d'air, sont chacune situées dans la salle de ventilation du grenier.

.2 Démarrer:

- .1 Le système de chauffage de l'eau doit fonctionner selon un calendrier annuel permettant à l'installation de chauffage d'être éteinte pendant les mois d'été. L'horaire d'été sera réglable sur l'écran graphique et initialement fixé du 1<sup>er</sup> juillet au 30<sup>août</sup>.
- .2 L'installation de chauffage doit être activée en continu lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à un point de consigne de 5 °C (réglable) pendant plus de 30 minutes.

.3 Mode occupé :

- .1 Sous réserve du calendrier de chauffage, la centrale de chauffage doit être activée en mode occupé lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 15 °C (réglable) pendant plus de 30 minutes et sur demande de chauffage ou en mode réchauffement des espaces.
- .2 Lorsque l'installation de chauffage est activée, la pompe P-1 doit démarrer et fonctionner en continu. Une alarme critique doit être générée en cas de panne de pompe.
- .3 Le point de consigne de la température d'alimentation en eau chaude doit être réinitialisé en fonction de la température de l'air extérieur comme suit :

<b>AVOINE</b>	<b>Température de l'eau d'alimentation</b>
-10°C	90°C
18°C	60°C

- .4 Les températures maximales et minimales de l'eau d'alimentation et de l'air extérieur doivent être réglables sur l'écran graphique du système.
- .5 Les chaudières doivent être contrôlées par les thermostats et les sécurités intégrés de la chaudière. La chaudière doit démarrer et fonctionner dès la preuve de la circulation de l'eau par le commutateur de débit d'eau de la chaudière.
- .6 Une alarme de panne de chaudière doit être émise si une chaudière est activée pendant plus de 10 minutes et que la température de l'eau d'alimentation de la chaudière est inférieure de 5 °C au-dessus de la température de l'eau de retour.
- .7 Le système DDC doit surveiller la température de l'eau de retour du circuit primaire de la chaudière et activer la chaudière si la température de l'eau de retour descend en dessous du point de consigne minimum de température d'entrée de l'eau de la chaudière initialement réglé à 50 °C (122 °F) ou tel que recommandé par le fabricant de la chaudière.

.4 Mode d'échauffement du matin :

- .1 La chaudière doit être activée lorsque le système est en mode de préchauffage.

.5 Mode inoccupé

- .1 L'installation de chauffage doit fonctionner en mode inoccupé lorsque tous les systèmes sont en dehors des périodes de fonctionnement programmées hebdomadairement et soumises au calendrier des jours fériés.
- .2 L'installation de chauffage (chaudière et pompes) doit être désactivée au début de la période d'inoccupation lorsque la température de l'air extérieur est supérieure au point de consigne de fonctionnement continu initialement fixé à 5°C (réglable).
- .3 La centrale de chauffage doit être activée en fonction du nombre de systèmes demandant du chauffage inoccupé (température dans les espaces en dessous du point de consigne de température inoccupée) initialement fixé à 5 demandes. L'installation de chauffage doit également être activée si la température de l'eau de retour ou d'alimentation descend en dessous de 60 °C (réglable) pour éviter la condensation. Une fois activée, la centrale de chauffage principale fonctionnera jusqu'à la prochaine période d'occupation.

.6 Alarmes

- .1 Fournissez les alarmes suivantes :

Alarme	Source d'alarme	Limite haute	Limite basse
SWT à haut point d'ébullition (6)	Capteur SWT de chaudière	> 105 °C	-
Panne de chaudière	Capteur SWT/ RWT		(*)
Panne de la pompe primaire	État du moteur	-	-

(\*) L'alarme de chaudière doit être générée si la chaudière a été activée pendant plus de 10 minutes en continu et que la différence de température est inférieure à 5 °C.

- .2 Des verrouillages applicables ainsi qu'une temporisation adéquate doivent être fournis pour éviter les alarmes intempestives causées par des changements d'état ainsi que la période normale de rétablissement de la température.

.7 Graphiques système

- .1 L'écran graphique du système doit indiquer la disposition complète de l'équipement avec toutes les entrées, sorties, points de consigne et alarmes, comme indiqué à l'annexe A. Fournir des boutons de navigation vers le menu principal, les tendances associées et les écrans associés. Tous les points de consigne doivent être réglables sur l'écran graphique.

.8 Les tendances

- .1 Fournissez 300 exemples de tendances, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

Multitendance 1

<b>Indiquer</b>	<b>Type de tendance</b>
Température de l'air extérieur	Vote
Température de l'eau d'alimentation	Vote
Point de consigne de la température de l'eau d'alimentation	Vote
Température de l'eau de retour	Vote

.9 Journaux d'exécution :

- .1 Les totalisateurs de temps d'exécution doivent être fournis comme suit :

État de la pompe à chaleur P-1
--------------------------------

**1.9 POMPE À CHALEUR RADIANTE SCIENCE WING CONTRÔLE P-2**

.1 Général

- .1 La pompe de chauffage secondaire P-2 fait circuler de l'eau chaude tempérée vers les panneaux de plafond rayonnants Airtex installés le long des fenêtres périmétriques et le radiateur d'armoire installé à l'entrée principale. Une vanne 3 voies module pour maintenir la température de l'eau d'alimentation.

.2 Démarrer:

- .1 Le système d'eau de chauffage secondaire doit fonctionner selon un horaire hebdomadaire pour les espaces permettant l'arrêt de la pompe à eau de chauffage pendant les périodes d'inoccupation. La pompe P -2 doit fonctionner en continu si la température de l'air extérieur est inférieure à 5 °C (réglable).

.3 Mode de démarrage optimal :

- .1 Un algorithme de démarrage optimal du chauffage doit être mis en œuvre pour démarrer les pompes le plus tard possible afin d'amener la température du bâtiment au point de consigne occupé au début de l'occupation.

.4 Mode occupé :

- .1 Les pompes de circulation d'eau chaude doivent démarrer pendant les périodes d'occupation si la température extérieure est inférieure à 18 °C (réglable) pendant plus de 15 minutes et désactivées à un différentiel de +2 °C ou sur demande de chauffage de plus de (3) espaces (réglables).
- .2 Le point de consigne de la température d'alimentation en eau chaude radiante doit être initialement réinitialisé en fonction de la température de l'air extérieur comme suit :

<b>AVOINE</b>	<b>Température de l'eau d'alimentation</b>
-10°C	85°C
18°C	60°C

- .3 Les températures maximales et minimales de l'eau d'alimentation et de l'air extérieur doivent être réglables sur l'écran graphique.

- .4 Un algorithme de réglage et de réponse doit être appliqué pour ajuster les points de consigne de l'eau de chauffage secondaire, tels que déterminés par la réinitialisation extérieure. Le DDC regroupera la demande de chauffage à intervalle de 5 minutes. Si les demandes de chauffage sont supérieures à la consigne de demande de chauffage initialement fixée à 5 (réglable), la température de réarmement doit être augmentée de 1°C, sinon réduire le réarmement de soufflage de 1°C.
- .5 Mode inoccupé :
  - .5 Les pompes à chaleur secondaires doivent être arrêtées à la fin de la période d'occupation.
  - .6 Les pompes doivent démarrer si la température de trois espaces (réglables) ou plus tombe en dessous du point de consigne de température inoccupé initialement fixé à 15 °C (réglable) et s'arrêter lorsque la température de tous les espaces est supérieure au point de consigne de température inoccupé plus 2 °C.
- .6 Graphiques système
  - .1 L'écran graphique du système doit indiquer la disposition complète de l'équipement avec toutes les entrées, sorties, points de consigne et alarmes ainsi que les températures de consigne minimales et maximales et le point de consigne de température inoccupé. Fournir des boutons de navigation vers le menu principal, les tendances et écrans associés ainsi que vers le calendrier des saisons de chauffage. Tous les points de consigne doivent être réglables sur l'écran graphique.
- .7 Alarmes
  - .1 Les alarmes doivent être fournies comme suit :

Alarme	Source d'alarme	Limite haute	Limite basse
Température de l'eau d'alimentation. Extrême	Capteur SWT	SP + 3 °C	SP-3 °C
Panne de pompe	État du moteur	-	-

- .8 Les tendances
  - .1 Fournir 300 exemples de tendances, pour chaque système, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

Indiquer	Type de tendance
Température de l'air extérieur	Vote
Température ambiante minimale	Vote
Température ambiante maximale	Vote
Point de consigne de température inoccupé	Vote
État de la pompe P-2 secondaire	Vote
Température d'alimentation en eau chaude	Vote
Température de retour d'eau chaude	Vote
Commande de la vanne de chauffage	Vote

.9 Journaux d'exécution

- .1 Les totalisateurs de temps d'exécution doivent être fournis comme suit :

État de la pompe P-2
----------------------

**1.10 CONTRÔLE DES PANNEAUX RAYONNANTS DE L'AILE SCIENCE ET DU LODGE**

.1 Général

- .1 Il y a (26) panneaux radiants Airtex dans l'aile des sciences et (6) dans le pavillon installés le long des murs périphériques des fenêtres et un radiateur d'armoire installé à l'entrée principale. Les panneaux radiants doivent être équipés de vannes d'eau chaude à 2 voies d'ouverture/fermeture et doivent être contrôlés en fonction d'un capteur de température ambiante situé dans la zone desservie par le panneau radiant.
- .2 L'entrepreneur DDC doit remplacer toutes les vannes de contrôle des panneaux radiants par des vannes de contrôle de même taille avec des actionneurs d'ouverture/fermeture. Le câblage de commande doit également être remplacé.

.2 Démarrer:

- .1 Les panneaux radiants doivent fonctionner pendant les heures d'occupation en fonction du calendrier d'occupation de la zone.

.3 Mode d'échauffement du matin :

- .1 Le panneau radiant doit être en mode occupé lorsque la pompe de circulation associée est en mode de réchauffement.

.1 Mode occupé :

- .1 Le système DDC doit ouvrir/fermer la vanne de chauffage du panneau radiant selon les besoins pour maintenir la température de consigne occupée initialement réglée à 22,5 °C. Ce point de consigne doit être réglable au niveau du capteur de température local et sur l'écran graphique du poste de travail de l'opérateur.

.2 Mode inoccupé :

- .1 Le système DDC doit activer la vanne de chauffage du panneau radiant associée selon les besoins pour maintenir la température de consigne inoccupée initialement réglée à 15 °C (réglable).

.3 Alarmes

- .1 Fournissez les alarmes suivantes :

Alarme	Source d'alarme	Limite haute	Limite basse
Température ambiante extrême	Capteur RMT	SP + 2 °C	SP - 3 °C

Une temporisation de 20 minutes doit être prévue pour éviter les fausses alarmes causées par des changements d'état ou une période normale de rétablissement de la température.

.4 Graphiques système

- .1 Les panneaux radiants doivent être indiqués sur un écran graphique de plan d'étage avec la température ambiante, le point de consigne et la position de la vanne. Tous les points de consigne doivent être réglables sur l'écran graphique.
- .2 Fournissez un tableau montrant tous les panneaux radiants avec les températures ambiantes, les points de consigne, la position de la vanne ainsi que la température de l'eau d'alimentation et de retour, la position du mitigeur et l'état de la pompe.

.5 Les tendances

- .1 Fournissez 300 exemples de tendances pour chaque panneau radiant, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

<b>Indiquer</b>	<b>Type de tendance</b>
Température ambiante	Vote
Point de consigne de température ambiante	Vote
Commande de la vanne de chauffage	Vote

## 1.11 CONTRÔLE DE L'UNITÉ DE TRAITEMENT D'AIR DE L'AILE SCIENCE

.1 Général

- .1 AHU-1 est une unité de traitement d'air à débit constant avec registres d'air de mélange, serpentin de chauffage à eau chaude, pompe de circulation et ventilateur d'air soufflé. L'unité est installée dans la salle de ventilation du grenier et fournit de l'air d'appoint tempéré à l'escalier central du bâtiment.

.2 Démarrer:

- .1 La ou les unités de traitement d'air doivent fonctionner pendant les heures occupées sur la base d'un programme hebdomadaire spécifique au système soumis au calendrier mondial des jours fériés ou chaque fois que le ventilateur de la sorbonne EF-1 est mis sous tension.
- .2 Si le bon fonctionnement n'est pas établi après un délai, une alarme doit être annoncée au poste de travail de l'opérateur. En cas d'alarme de panne du ventilateur d'alimentation, les registres de mélange doivent être réglés sur une recirculation complète.

.3 Échauffement du matin / Départ optimal :

- .1 Le système doit intégrer une routine de démarrage optimal du chauffage qui doit démarrer l'unité le plus tard possible pour que l'espace soit au point de consigne aux heures de démarrage du programme hebdomadaire.
- .2 Le registre d'air extérieur doit pouvoir se fermer complètement pendant la période de préchauffage.
- .3 La période de démarrage optimale doit être limitée à un maximum de deux heures de fonctionnement.

.4 Mode occupé :

- .1 La CTA-1 doit fonctionner en continu pendant les périodes d'occupation.
- .2 Une fois le fonctionnement du ventilateur de soufflage confirmé, les registres d'air de mélange doivent moduler en séquence (contrôle de plage divisée) avec les vannes du serpentin de chauffage pour maintenir le point de consigne de température de l'air de soufflage. Le point de consigne de la température de l'air soufflé doit être réinitialisé de 13 °C à 32 °C selon les besoins pour maintenir une température ambiante de 22,5 °C (réglable).
- .3 L'économiseur doit être activé lors d'une demande de refroidissement et lorsque la température de l'air extérieur est de 2 °C inférieure à la température de retour et désactivé lorsque la température de l'air extérieur est égale à la température de l'air de retour.
- .4 Les registres de mélange doivent être contrôlés en fonction de la rampe de démarrage du système, de la limite basse de l'air mélangé (protection contre le gel), du contrôle de la température de l'air soufflé (plage divisée) et de la position minimale du registre.
- .5 Lorsque l'économiseur est désactivé, les registres de mélange doivent se déplacer vers la position minimale du registre d'air extérieur réglée à 30 % (réglable). La position du registre de mélange doit être annulée pour maintenir une température minimale de l'air mélangé de 10 °C.
- .6 Lorsque le ventilateur d'extraction de la sorbonne EF-1 est mis sous tension, les registres sont positionnés pour fournir 100 % d'air extérieur (réglable).
- .7 La vanne du serpentin de chauffage doit s'ouvrir uniquement lorsque les registres de mélange se sont déplacés vers la position minimale commandée du registre d'air extérieur.
- .8 La pompe du serpentin de chauffage doit démarrer et fonctionner en continu sur une commande de vanne du serpentin de chauffage supérieure à 15 %. La pompe du serpentin de chauffage doit s'arrêter lorsque la vanne du serpentin de chauffage est fermée pendant 10 minutes en continu. La pompe doit fonctionner en continu lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 3°C.
- .9 Thermostat de température limite basse avec réinitialisation manuelle ( freezestat ) installé après le câblage du serpentin de chauffage pour arrêter le ventilateur d'air soufflé. Le contact auxiliaire du freezestat doit indiquer une alarme au système DDC. En cas d' alarme de gel, le système DDC doit fermer le registre d'air extérieur, démarrer la pompe de circulation du serpentin de chauffage et ouvrir complètement la vanne du serpentin de chauffage.

.5 Mode inoccupé :

- .1 En mode inoccupé, le ventilateur d'air soufflé doit être éteint et le registre d'air extérieur fermé.
- .2 Lorsque la température de l'air extérieur est inférieure à 4 °C, la vanne du serpentin de chauffage doit moduler pour maintenir une température minimale de l'air mélangé de 10 °C. Au-dessus de 4°C, la vanne du serpentin de chauffage doit être fermée.

.6 Mode incendie

- .1 Le système DDC est interfacé avec la centrale d'alarme incendie. Un signal provenant du panneau d'alarme incendie doit arrêter l'unité de traitement d'air.

.7 Alarmes

.1 Fournissez les alarmes suivantes :

Alarme	Source d'alarme	Limite haute	Limite basse
Température d'alimentation extrême	Capteur de température d'alimentation	SP + 5 °C	SP-5 °C
Faible température de l'air mélangé	Capteur MAT	-	< 6°C
Panne du ventilateur d'alimentation	État du moteur du ventilateur	-	-
Alarme de gel	Contacteur le congélateur	-	-
Panne de la pompe du serpent de chauffage	État du moteur	-	-

.2 Un délai adéquat doit être prévu pour éviter les fausses alarmes provoquées par des changements d'état ou une période normale de rétablissement de la température.

.8 Graphiques système

- .1 L'écran graphique du système doit indiquer la disposition complète de l'équipement avec toutes les entrées, sorties, points de consigne et alarmes.
- .2 Fournissez des boutons de navigation vers le menu principal, les tendances et les écrans associés. Tous les points de consigne doivent être réglables sur l'écran graphique.

.9 Les tendances

.1 Fournissez 300 exemples de tendances, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

Tendance 1 :

Indiquer	Type de tendance
Température de l'air soufflé	Vote
Point de consigne de la température de l'air soufflé	Vote
Température de l'air extérieur	Vote
Température de l'air de retour	Vote
Température du hall	Vote
Température de l'air mélangé	Vote
Commande d'amortisseur de mélange	Vote
Commande de la vanne de chauffage	Vote

Tendance 2 :

Indiquer	Type de tendance
Température de l'air soufflé	Vote

Point de consigne de la température de l'air soufflé	Vote
Température ambiante	Vote
Point de consigne de température ambiante	Vote
Température de l'air mélangé	Vote
État du ventilateur d'alimentation	Vote
Commande de la vanne de chauffage	Vote
État de la pompe du serpentin de chauffage	Vote

.10 Journaux d'exécution

.1 Les totalisateurs de temps d'exécution doivent être fournis comme suit :

État du ventilateur d'alimentation
État de la pompe du serpentin de chauffage

**1.12 SCIENCE WING DRY LAB Hotote VENTILATEUR D'ÉCHAPPEMENT EF-1 CONTROL**

.1 Général

.1 Le ventilateur d'extraction EF-1 est situé dans le grenier et relié à la sorbonne du laboratoire sec.

.2 Démarrage et fonctionnement

.1 EF-1 est alimenté via un interrupteur manuel, situé à côté de la sorbonne qui fournit une entrée au système de contrôle DDC.

.2 Lorsque l'interrupteur est réglé sur la position « ON », le système DDC doit démarrer le ventilateur d'alimentation de l'AHU-1 pour fournir 100 % d'air extérieur. Lorsque le débit d'air est prouvé par le pressostat d'air, le système DDC active l'EF-1.

.3 Alarmes

.1 Si le bon fonctionnement n'est pas établi après un délai, une alarme doit être annoncée au poste de travail de l'opérateur.

.4 Graphiques système

.1 EF-1 doit être indiqué sur l'écran graphique de la CTA-1. L'écran graphique du système doit indiquer la disposition complète de l'équipement avec toutes les entrées, sorties, points de consigne et alarmes.

.5 Les tendances

.1 Fournissez 300 exemples de tendances, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

Indiquer	Type de tendance
Commande du ventilateur d'extraction EF-1	COV
Statut du ventilateur d'extraction EF-1	COV
État du commutateur de hotte	COV

État du ventilateur d'alimentation de la CTA-1	COV
Position du registre de la CTA-1	Vote
Température de l'air soufflé de la CTA-1	Vote
Température du hall	Vote

.6 Journaux d'exécution

.1 Les totalisateurs de temps d'exécution doivent être fournis comme suit :

État du ventilateur du ventilateur d'extraction EF-1
--

**1.13 VENTILATEUR D'ÉCHAPPEMENT DES SALLES DE BAIN DE L'AILE SCIENCE COMMANDE EF-2 ET EF-5**

.1 Général

.1 Le ventilateur d'extraction EF-2 dessert les toilettes des femmes et EF-5 dessert les toilettes des hommes. Les ventilateurs d'extraction sont situés dans l'espace du plafond.

.2 Démarrage et fonctionnement

.1 EF-2 et EF-5 doivent fonctionner en continu pendant les périodes d'occupation prévues du bâtiment.

.3 Alarmes

.1 Si le bon fonctionnement n'est pas établi après un délai, une alarme doit être annoncée au poste de travail de l'opérateur.

.4 Graphiques système

.1 EF-2 et EF-5 doivent être indiqués sur l'écran graphique de la CTA-1. L'écran graphique du système doit indiquer la disposition complète de l'équipement avec toutes les entrées, sorties, points de consigne et alarmes.

.5 Les tendances

.1 Fournissez 300 exemples de tendances, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

Indiquer	Type de tendance
Commande du ventilateur d'extraction EF-2	COV
Statut du ventilateur d'extraction EF-2	COV
Commande du ventilateur d'extraction EF-5	COV
Statut du ventilateur d'extraction EF-5	COV

.6 Journaux d'exécution

.2 Les totalisateurs de temps d'exécution doivent être fournis comme suit :

État du ventilateur du ventilateur d'extraction EF-2
État du ventilateur du ventilateur d'extraction EF-5

## 1.14 POMPE À CHALEUR LODGE CONTRÔLE P-4

### .1 Général

- .1 La pompe de chauffage secondaire P-4 fait circuler de l'eau chaude tempérée vers le système de chauffage du Lodge. Une vanne 3 voies module pour maintenir la température de l'eau d'alimentation.
- .2 La plupart des zones de lodge sont chauffées par des radiateurs hydroniques en fonte équipés de vannes thermostatiques. Des capteurs de température doivent être installés dans tout le lodge pour la surveillance à distance et le contrôle P-4.

### .2 Démarrer:

- .1 Le système d'eau de chauffage secondaire doit fonctionner selon un horaire hebdomadaire pour les espaces permettant l'arrêt de la pompe à eau de chauffage pendant les périodes d'inoccupation. La pompe P-4 doit fonctionner en continu si la température de l'air extérieur est inférieure à 5 °C (réglable).

### .3 Mode de démarrage optimal :

- .1 Un algorithme de démarrage optimal du chauffage doit être mis en œuvre pour démarrer les pompes le plus tard possible afin d'amener la température du bâtiment au point de consigne occupé au début de l'occupation.
- .2 Le démarrage optimal doit être basé sur la moyenne de tous les nouveaux capteurs de température ambiante du lodge.

### .4 Mode occupé :

- .1 Les pompes de circulation d'eau chaude doivent démarrer pendant les périodes d'occupation si la température extérieure est inférieure à 18 °C (réglable) pendant plus de 15 minutes et désactivées à un différentiel de +2 °C ou sur demande de chauffage de plus de (3) espaces (réglables).
- .2 Le point de consigne de la température d'alimentation en eau chaude radiante doit être réinitialisé en fonction de la température de l'air extérieur comme suit :

<b>AVOINE</b>	<b>Température de l'eau d'alimentation</b>
-10°C	85°C
18°C	40°C

- .3 Les températures maximales et minimales de l'eau d'alimentation et de l'air extérieur doivent être réglables sur l'écran graphique.

### .5 Mode inoccupé :

- .1 Les pompes à chaleur secondaires doivent être arrêtées à la fin de la période d'occupation.
- .2 Les pompes doivent démarrer si la température dans l'un des espaces surveillés tombe en dessous du point de consigne de température inoccupé initialement fixé à 15 °C (réglable) et s'arrêter lorsque la température de tous les espaces est supérieure au point de consigne de température inoccupé plus 2 °C.

.6 Graphiques système

- .1 L'écran graphique du système doit indiquer la disposition complète de l'équipement avec toutes les entrées, sorties, points de consigne et alarmes ainsi que les températures de consigne minimales et maximales et le point de consigne de température inoccupé. Fournir des boutons de navigation vers le menu principal, les tendances et écrans associés ainsi que vers le calendrier des saisons de chauffage. Tous les points de consigne doivent être réglables sur l'écran graphique.

.7 Alarmes

- .1 Les alarmes doivent être fournies comme suit :

Alarme	Source d'alarme	Limite haute	Limite basse
Température de l'eau d'alimentation. Extrême	Capteur SWT	SP + 3 ° C	SP-3 ° C
Panne de pompe	État du moteur	-	-

.8 Les tendances

- .1 Fournir 300 exemples de tendances, pour chaque système, à intervalles de 15 minutes, le cas échéant, pour les points/variables suivants :

Indiquer	Type de tendance
Température de l'air extérieur	Vote
Température ambiante minimale	Vote
Température ambiante maximale	Vote
État de la pompe secondaire P-4	Vote
Température d'alimentation en eau chaude	Vote
Température de retour d'eau chaude	Vote
Commande de la vanne de chauffage	Vote

.9 Journaux d'exécution

- .1 Les totalisateurs de temps d'exécution doivent être fournis comme suit :

État de la pompe P-4
----------------------

## 1.15 CONTRÔLE DES RADIATEURS DE CHAUFFAGE DE LODGE

.1 Général

- .1 Il y a 28 radiateurs et 6 vannes de panneau radiant de plafond dans le Lodge. Les radiateurs sont contrôlés par une vanne thermostatique intégrée et les panneaux radiants du plafond sont contrôlés par des thermostats électriques.
- .2 Les vannes du panneau radiant doivent être remplacées par de nouvelles vannes d'ouverture/fermeture à 2 voies et contrôlées par le système DDC. Le thermostat électrique existant doit être remplacé par un nouveau capteur de température DDC. Les vannes des panneaux radiants doivent être contrôlées comme décrit pour les panneaux radiants de l'aile scientifique.

- .3 Des capteurs de température doivent être installés dans les zones desservies par les radiateurs pour la surveillance à distance et le contrôle de la pompe P-4 (voir ci-dessus) uniquement. Les radiateurs continueront à être contrôlés par leurs vannes thermostatiques.
- .2 Démarrage et fonctionnement :
  - .1 Les vannes des panneaux de plafond radiant doivent être contrôlées de la même manière que les panneaux de plafond radiant de l'aile des sciences.
  - .2 Les radiateurs doivent fonctionner selon le contrôle de la vanne thermostatique intégrée réglée par les occupants.

**FIN DE SECTION**