



**No projet MRA
2010009**

7 juillet 2011

**SIÈGE SOCIAL DESJARDINS
CAISSE DE L'OUEST DE LA MAURICIE
Louiseville**

Devis descriptif mécanique

Émis pour soumission



**Ingénieur
Martin Roy et Associés inc.**
1805, chemin Oka, Deux-Montagnes, Qc. J7R 1N3
T 450-623-0340 F 450-623-9302



Table des matières

01 33 00	Documents et échantillons à soumettre
01 45 00	Contrôle de la qualité
01 47 15	Développement durable – Qualité de l'air
01 78 00	Documents à remettre à l'achèvement des travaux
21 05 05	Protection incendie – Exigences générales
21 05 07	Protection incendie – Tuyauterie et accessoires
21 07 19	Calorifuges pour tuyauterie
21 13 13	Réseaux de gicleurs automatiques
21 13 14	Protection incendie – Extincteurs portatifs
22 05 00	Plomberie - Exigences générales
22 10 10	Plomberie – Pompes
22 11 18	Tuyauterie d'eau domestique - intérieur
22 13 17	Tuyauterie d'évacuation et de ventilation - fonte et cuivre
22 13 18	Tuyauterie d'évacuation et de ventilation – plastique
22 21 23	Pompes pour réseaux hydroniques
22 30 05	Chauffe-eau domestique
22 42 00	appareils sanitaires – Type commercial
22 42 01	Plomberie – Appareils spéciaux
22 42 03	Appareils sanitaires – Lavabos, WC et urinoirs
23 05 00	CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux
23 05 05	Installation de la tuyauterie
23 05 13	Exigences générales concernant les moteurs d'appareils de CVCA
23 05 19.01	Thermomètre et manomètre pour tuyauterie
23 05 29	Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA
23 05 48	Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA
23 05 53.01	Identification des réseaux des appareils mécaniques
23 05 93	Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA
23 07 13	Calorifuges pour conduits d'air
23 11 23	Tuyauterie de gaz naturel pour installation
23 21 13.02	Réseaux hydroniques, tuyauterie en acier, robinetterie et raccords connexes
23 21 14	Accessoires pour installation hydronique
23 31 13.01	Conduits d'air métalliques – Basse pression jusqu'à 500 Pa
23 33 00	Accessoires pour conduits d'air
23 33 14	Registres d'équilibrage
23 33 16	Registres et clapets coupe-feu et de fumée
23 33 46	Conduits d'air flexibles
23 33 53	Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air
23 36 00	Éléments terminaux de réseaux aéroliques

23 37 13	Diffuseurs, registres et grilles
23 37 20	Louvres, prises d'air et autres événements
23 44 00	Filtres à air – CVCA
23 51 00	Cheminées, Carneaux et conduits de fumée
23 52 00	Chaudières de chauffage
23 56 13.01	Capteurs solaires plans
23 72 00	Systèmes de récupération d'énergie air-air
23 81 23	Système de conditionnement d'air pour salles d'ordinateur(s)
23 82 19	Ventilo-convecteurs
23 84 13	Humidificateurs
23 83 01	CVCA Planchers radiants hydroniques
25 00 00	Régulation automatique centralisée Protocole BACNET / Ethernet
25 90 01	Exigences particulières au site et séquences de fonctionnement des systèmes
36 01 01	Géothermie forage et tuyauterie
ANNEXE	Rapport de forage

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SECTIONS CONNEXES

Section 01 45 00 –Contrôle qualité.

1.2. CONSIDÉRATIONS DE NATURE ADMINISTRATIVE

Dans les plus brefs délais et selon un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux, soumettre les documents et les échantillons à l'Ingénieur, aux fins d'approbation. Un retard à cet égard ne saurait constituer une raison suffisante pour obtenir une prolongation du délai d'exécution des travaux et aucune demande en ce sens ne sera acceptée.

Ne pas entreprendre de travaux pour lesquels on exige le dépôt de documents et d'échantillons avant que la vérification de l'ensemble des pièces soumises soit complètement terminée.

Les caractéristiques indiquées sur les dessins d'atelier, les fiches techniques et les échantillons de produits et d'ouvrages doivent être exprimées en unités métriques.

Lorsque les éléments ne sont pas produits ou fabriqués en unités métriques ou encore que les caractéristiques ne sont pas données en unités SI, des valeurs converties peuvent être acceptées.

Examiner les documents et les échantillons avant de les remettre à l'Ingénieur. Par cette vérification préalable, l'Entrepreneur confirme que les exigences applicables aux travaux ont été ou seront déterminées et vérifiées, et que chacun des documents et des échantillons soumis a été examiné et trouvé conforme aux exigences des travaux et des documents contractuels. Les documents et les échantillons qui ne seront pas estampillés, signés, datés et identifiés en rapport avec le projet particulier seront retournés sans être examinés et seront considérés comme rejetés.

Aviser par écrit l'Ingénieur, au moment du dépôt des documents et des échantillons, des écarts que ceux-ci présentent par rapport aux exigences des documents contractuels, et en exposer les motifs.

S'assurer de l'exactitude des mesures prises sur place par rapport aux ouvrages adjacents touchés par les travaux.

Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces complètes et exactes.

Le fait que les documents et les échantillons soumis soient examinés par l'Ingénieur ne dégage en rien l'Entrepreneur de sa responsabilité de transmettre des pièces conformes aux exigences des documents contractuels.

Conserver sur le chantier un exemplaire vérifié de chaque document soumis.

1.3. DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

L'expression « dessins d'atelier » désigne les dessins, schémas, illustrations, tableaux, graphiques de rendement ou de performance, dépliants et autre documentation que doit fournir l'Entrepreneur pour montrer en détail une partie de l'ouvrage visé.

Soumettre les dessins d'atelier portant le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu au Canada et au Québec.

Les dessins d'atelier doivent indiquer les matériaux à utiliser ainsi que les méthodes de construction, de fixation ou d'ancrage à employer, et ils doivent contenir les schémas de montage, les détails des raccordements, les notes explicatives pertinentes et tout autre renseignement nécessaire à l'exécution des travaux. Lorsque des ouvrages ou des éléments sont reliés ou raccordés à d'autres ouvrages ou à d'autres éléments, indiquer sur les dessins qu'il y eu coordination des prescriptions, quelle que soit la section aux termes de laquelle les ouvrages ou les éléments adjacents seront fournis et installés. Faire des renvois au devis et aux dessins d'avant-projet.

Laisser 5 jours à l'Ingénieur pour examiner chaque lot de documents soumis.

Les modifications apportées aux dessins d'atelier par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

Apporter aux dessins d'atelier les changements qui sont demandés par l'Ingénieur, en conformité avec les exigences des documents contractuels. Au moment de soumettre les dessins de nouveau, aviser l'Ingénieur par écrit des modifications qui ont été apportées en sus de celles exigées.

Les documents soumis doivent être accompagnés d'une lettre d'envoi, en deux exemplaires, contenant les renseignements suivants :

- La date;
- La désignation et le numéro du projet;
- Le nom et l'adresse de l'entrepreneur;
- La désignation de chaque dessin, fiche technique et échantillon ainsi que le nombre soumis;
- Toute autre donnée pertinente.

Les documents soumis doivent porter ou indiquer ce qui suit :

- La date de préparation et les dates de révision;
- La désignation et le numéro du projet;
- Le nom et l'adresse des personnes suivantes :
 - le sous-traitant;
 - le fournisseur;
 - le fabricant;
- l'estampille de l'Entrepreneur, signée par le représentant autorisé de ce Dernier, Certifiant Que Les Documents Soumis Sont Approuvés, Que Les mesures prises sur place ont été vérifiées et que l'ensemble est conforme aux exigences des documents contractuels;
- Les détails pertinents visant les portions de travaux concernées :
 - les matériaux et les détails de fabrication;
 - la disposition ou la configuration, avec les dimensions, y compris celles prises sur place, ainsi que les jeux et les dégagements;

- les détails concernant le montage ou le réglage;
- les caractéristiques telles la puissance, le débit ou la contenance;
- les caractéristiques de performance;
- les normes de référence;
- la masse opérationnelle;
- les schémas de câblage;
- les schémas unifilaires et les schémas de principe;
- les liens avec les ouvrages adjacents.

Distribuer des exemplaires des dessins d'atelier et des fiches techniques une fois que l'Ingénieur en a terminé la vérification.

Soumettre six (6) copies imprimées ou une (1) copie électronique des dessins d'atelier prescrits dans les sections techniques du devis et selon les exigences raisonnables de l'Ingénieur.

Soumettre six (6) copies des rapports des essais prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.

- Le rapport signé par le représentant officiel du laboratoire d'essai doit attester que des matériaux, produits ou systèmes identiques à ceux proposés dans le cadre des travaux ont été éprouvés conformément aux exigences prescrites.
- Les essais doivent avoir été effectués dans les trois (3) années précédant la date d'attribution du contrat.

Soumettre six (6) copies des certificats prescrits dans les sections techniques du devis et exigés par l'Ingénieur.

- Les documents, imprimés sur du papier de correspondance officielle du fabricant et signés par un représentant de ce dernier, doivent attester que les produits, matériaux, matériels et systèmes fournis sont conformes aux prescriptions du devis.

- Les certificats doivent porter une date postérieure à l'attribution du contrat et indiquer la désignation du projet.

Soumettre six (6) copies des instructions du fabricant prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.

- Documents préimprimés décrivant la méthode d'installation des produits, matériels et systèmes, y compris des notices particulières et des fiches signalétiques indiquant les impédances, les risques ainsi que les mesures de sécurité à mettre en place.

Soumettre six (6) copies des fiches d'exploitation et d'entretien prescrites dans les sections techniques du devis et exigées par l'Ingénieur.

Supprimer les renseignements qui ne s'appliquent pas aux travaux.

En sus des renseignements courants, fournir tous les détails supplémentaires qui s'appliquent aux travaux.

Lorsque les dessins d'atelier ont été vérifiés par l'Ingénieur et qu'aucune erreur ou omission n'a été décelée ou qu'ils ne contiennent que des corrections mineures, les imprimés sont retournés, et les travaux de façonnage et d'installation peuvent alors être entrepris. Si les dessins d'atelier sont rejetés, la ou les copies annotées sont retournées et les dessins d'atelier corrigés doivent de nouveau être soumis selon les indications précitées avant que les travaux de façonnage et d'installation puissent être entrepris.

L'examen des dessins d'atelier par l'Ingénieur vise uniquement à vérifier la conformité au concept général des données indiquées sur ces derniers.

- Cet examen ne signifie pas que l'Ingénieur approuve l'avant-projet détaillé présenté dans les dessins d'atelier, responsabilité qui incombe à l'Entrepreneur qui les soumet, et ne dégage pas non plus ce dernier de l'obligation de transmettre des dessins d'atelier complets et exacts, et de se conformer à toutes les exigences des travaux et des documents contractuels.

- Sans que la portée générale de ce qui précède en soit restreinte, il importe de préciser que l'Entrepreneur est responsable de l'exactitude des dimensions confirmées sur place, de la fourniture des renseignements visant les méthodes de façonnage ou les techniques de construction et d'installation et de la coordination des travaux exécutés par tous les corps des métiers.

1.4. ÉCHANTILLONS DE PRODUITS

Soumettre deux (2) échantillons de produits aux fins d'examen, selon les prescriptions des sections techniques du devis. Étiqueter les échantillons en indiquant leur origine et leur destination prévue.

Expédier les échantillons port payé au bureau d'affaires de l'Ingénieur.

Aviser l'Ingénieur par écrit, au moment de la présentation des échantillons de produits, des écarts qu'ils présentent par rapport aux exigences des documents contractuels.

Lorsque la couleur, le motif ou la texture fait l'objet d'une prescription, soumettre toute la gamme d'échantillons nécessaires.

Les modifications apportées aux échantillons par l'Ingénieur ne sont pas censées faire varier le prix contractuel. Si c'est le cas, cependant, en aviser l'Ingénieur par écrit avant d'entreprendre les travaux.

Apporter aux échantillons les modifications qui peuvent être demandées par l'Ingénieur tout en respectant les exigences des documents contractuels.

Les échantillons examinés et approuvés deviendront la norme de référence à partir de laquelle la qualité des matériaux et la qualité d'exécution des ouvrages finis et installés seront évaluées.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCES

Comité canadien des documents de construction (CCDC)

- CCDC 2 -1994, Contrat à forfait.

1.2. INSPECTION

L'Ingénieur doit avoir accès aux ouvrages. Si une partie des travaux ou des ouvrages est exécutée à l'extérieur du chantier, l'accès à cet endroit doit également lui être assuré pendant toute la durée de ces travaux.

Dans le cas où des ouvrages doivent être soumis à des inspections, à des approbations ou à des essais spéciaux commandés par l'Ingénieur ou exigés aux termes de règlements locaux visant le chantier, en faire la demande dans un délai raisonnable.

Si l'Entrepreneur a couvert ou a permis de couvrir un ouvrage avant qu'il ait été soumis aux inspections, aux approbations ou aux essais spéciaux requis, il doit découvrir l'ouvrage en question, voir à l'exécution des inspections ou des essais requis à la satisfaction des autorités compétentes, puis remettre l'ouvrage dans son état initial.

L'Ingénieur peut ordonner l'inspection de toute partie de l'ouvrage dont la conformité aux documents contractuels est mise en doute. Si, après examen, l'ouvrage en question est déclaré non conforme aux exigences des documents contractuels, l'Entrepreneur doit prendre les mesures nécessaires pour rendre l'ouvrage conforme aux exigences spécifiées, et assumer les frais d'inspection et de réparation.

1.3. PROCÉDURE

Aviser d'avance l'Ingénieur lorsqu'il faut procéder à des essais afin que toutes les parties en cause puissent être présentes.

Soumettre les échantillons et/ou les matériaux/matériels nécessaires aux essais selon les prescriptions du devis, dans un délai raisonnable et suivant un ordre prédéterminé afin de ne pas retarder l'exécution des travaux.

Fournir la main d'œuvre et les installations nécessaires pour les essais.

1.4. OUVRAGES OU TRAVAUX REJETÉS

Enlever les éléments défectueux jugés non conformes aux documents contractuels et rejetés par l'Ingénieur, soit parce qu'ils n'ont pas été exécutés selon les règles de l'art, soit parce qu'ils ont été réalisés avec des matériaux ou des produits défectueux, et ce, même s'ils ont déjà été intégrés à l'ouvrage. Remplacer ou refaire les éléments en question selon les exigences des documents contractuels.

Le cas échéant, réparer sans délai les ouvrages des autres entrepreneurs qui ont été endommagés lors des travaux de réfection ou de remplacement susmentionnés.

Si, de l'avis de l'Ingénieur, il n'est pas opportun de réparer les ouvrages défectueux ou jugés non conformes aux documents contractuels, le Maître de l'ouvrage déduira du prix contractuel la différence de valeur entre l'ouvrage exécuté et celui prescrit dans les documents contractuels, le montant de cette différence étant déterminé par l'Ingénieur.

1.5. RAPPORTS

Fournir quatre (4) exemplaires des rapports des essais et des inspections à l'Ingénieur.

1.6. MATÉRIELS, APPAREILS ET SYSTEMES

Soumettre les rapports de réglage et d'équilibrage des systèmes mécaniques.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Exigences relatives aux matériaux, aux produits et aux systèmes prévus dans le cas des présents travaux, qui permettront à ces derniers de satisfaire aux principes énoncés dans la stratégie de conception écologique ainsi qu'au plan de développement durable élaboré par le client

1.2. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ASHRAE 62-2001, Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality.
- ASHRAE 52.2-1999, Method of Testing General Ventilation Air Cleaning Devices for Removal Efficiency by Particle Size.
- ASHRAE 129-1997, Measuring-Air Change Effectiveness.

Sheet Metal and Air Conditioning National Contractors Association (SMACNA)

- SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings Under Construction, 1995.

1.4. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les documents requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Fiches signalétiques (FS)

- Soumettre les fiches signalétiques concernant les produits ci-après, conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les fiches signalétiques doivent indiquer la teneur en COV des produits, avant leur mise en œuvre :

- Adhésifs.
- Produits de calfeutrage.
- Produits d'étanchéité.
- Matériaux isolants.
- Matériaux ignifuges et coupe-feu.
- Peintures.
- Tapis-moquettes.
- Enduits de lissage et de ragréage pour murs et planchers.
- Lubrifiants.
- Enduits transparents pour surfaces en bois.

Les fiches signalétiques doivent être conformes aux exigences en matière de santé et de sécurité du travail.

Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (QAI)

- Soumettre un plan de gestion de la qualité de l'air intérieur (QAI) conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, pour l'étape de la construction et l'étape préalable à l'arrivée des occupants.

1.5. QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR

Matériaux à faible émission :

- Assurer un taux de ventilation/renouvellement d'air conforme à la norme ASHRAE 62.
- Mettre en application des mesures de lutte contre la pollution intérieure.

Plan de gestion de la QAI au cours de travaux de construction :

- Élaborer et mettre en application un plan de gestion de la qualité de l'air pour l'étape de la construction et l'étape préalable à l'arrivée des occupants.
 - Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « *Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings under Construction* ».
 - Protéger contre l'humidité les matériaux absorbants mis en oeuvre ou entreposés sur le chantier.
 - Remplacer les filtres immédiatement avant que les occupants soient admis dans le bâtiment.
 - La valeur minimale d'efficacité confirmée (MERV) des filtres doit être de 13, selon la norme ASHRAE 52.2.
 - Une fois les nouveaux filtres en place, procéder à une purge du bâtiment avec de l'air neuf à 100 %, afin de respecter le crédit LEED conforme.
 - Vérifier les niveaux de contaminants dans le bâtiment.
 - Respecter la procédure énoncée dans le plan de gestion de la QAI au cours de travaux de construction, y compris ce qui suit.
 - Mettre en place des mesures destinées à protéger le système de CVCA contre toute contamination au cours des travaux de construction.

1.6. PEINTURE, TEINTURE, VERNIS ET ENDUITS

Réduire la quantité de contaminants de l'air intérieur qui sont odorants, potentiellement irritants et ou nocifs pour le confort et le bien-être des ouvriers et des occupants.

Les émissions de COV provenant des peintures doivent respecter les limites de COV et de composants chimiques stipulés par les exigences de la norme GS-11 de Green Seal de janvier 1997 et la teneur en COV des enduits anticorrosifs utilisés doit être moindre que les limites actuelles de COV de la norme GS-03 de Green Seal de mai 1993. Et dans le cas des enduits et des peintures d'intérieur qui ne sont pas visés par les normes GS-11 et GS-03, la teneur en COV de tous les apprêts, sous-couches, peintures primaires,

peintures d'impression, couches intermédiaires, scellants ainsi que des finis clairs pour le bois utilisés doit être moindre que les limites actuelles de COV du règlement no 1113 du south coast air quality management district de la Californie de novembre 1996.

1.7. ADHÉSIFS, PATES ET PRODUITS D'ÉTANCHÉITÉ

Réduire la quantité de contaminants de l'air intérieur qui sont odorants, potentiellement irritants et ou nocifs pour le confort et le bien-être des ouvriers et des occupants.

La teneur en COV des adhésifs, des produits d'étanchéité et des apprêts pour produits d'étanchéité utilisés doit être moindre que les limites actuelles de COV du règlement no 1168 du *South Coast Air Quality Management Distric*.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

1.2. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les instructions doivent être préparées par des personnes compétentes, possédant les connaissances requises quant au fonctionnement et à l'entretien des produits décrits.

Les exemplaires soumis seront retournés après l'inspection finale des travaux, accompagnés des commentaires de l'Ingénieur.

Au besoin, revoir le contenu des documents avant de les soumettre de nouveau.

Deux (2) semaines avant l'achèvement substantiel des travaux, soumettre à l'Ingénieur quatre (4) exemplaires définitifs des manuels d'exploitation et d'entretien, en français.

Les matériaux et les matériels de remplacement, les outils spéciaux et les pièces de rechange fournis doivent être neufs, sans défaut et de la même qualité de fabrication que les produits utilisés pour l'exécution des travaux.

Sur demande, fournir les documents confirmant le type, la source d'approvisionnement et la qualité des produits fournis.

Les produits défectueux seront rejetés, même s'ils ont préalablement fait l'objet d'une inspection, et ils devront être remplacés sans frais supplémentaires.

Assumer le coût du transport de ces produits.

1.3. PRÉSENTATION

Présenter les données sous la forme d'un manuel d'instructions.

Utiliser des reliures rigides, en vinyle, à trois anneaux en D, à feuilles mobiles de 219 mm x 279 mm, avec dos et pochettes.

Lorsqu'il faut plusieurs reliures, regrouper les données selon un ordre logique. Bien indiquer le contenu des reliures sur le dos de chacune.

Sur la page couverture de chaque reliure doivent être indiqués la désignation du document, c'est-à-dire « Dossier de projet », dactylographiée ou marquée en lettres moulées, la désignation du projet ainsi que la table des matières.

Organiser le contenu par système, selon les numéros des sections du devis et l'ordre dans lequel ils paraissent dans la table des matières.

Prévoir, pour chaque produit et chaque système, un séparateur à onglet sur lequel devront être dactylographiées la description du produit et la liste des principales pièces d'équipement.

Le texte doit être constitué des données imprimées fournies par le fabricant ou de données dactylographiées.

Munir les dessins d'une languette renforcée et perforée. Les insérer dans la reliure et replier les grands dessins selon le format des pages de texte.

1.4. CONTENU DE CHAQUE VOLUME

Table des matières : indiquer la désignation du projet;

- La date de dépôt des documents;
- Le nom, l'adresse et le numéro de téléphone de l'entrepreneur ainsi que le nom de leurs représentants;
- Une liste des produits et des systèmes, indexée d'après le contenu du volume.

Pour chaque produit ou chaque système, indiquer ce qui suit :

- Le Nom, L'adresse Et Le Numéro De Téléphone Des Sous-Traitants Et Des fournisseurs, ainsi que des distributeurs locaux de matériels et de pièces de rechange.

Fiches techniques : marquer chaque fiche de manière à identifier clairement les produits et les pièces spécifiques ainsi que les données relatives à l'installation; supprimer tous les renseignements non pertinents.

Dessins : les dessins servent à compléter les fiches techniques et à illustrer la relation entre les différents éléments des matériels et des systèmes; ils comprennent les schémas de commande et de principe.

Texte dactylographié : selon les besoins, pour compléter les fiches techniques. Donner les instructions dans un ordre logique pour chaque intervention, en incorporant les instructions du fabricant prescrites dans la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

1.5. DOCUMENTS ET ÉCHANTILLONS A VERSER AU DOSSIER DE PROJET

En plus des documents mentionnés dans les Conditions générales, conserver sur le chantier, à l'intention de l'Ingénieur un exemplaire ou un jeu des documents suivants :

- Dessins contractuels;
- Devis;
- Addenda;
- Ordres de modification et autres avenants au contrat;
- Dessins d'atelier révisés, fiches techniques et échantillons;
- Registres des essais effectués sur place;
- Certificats d'inspection;
- Certificats délivrés par les fabricants.

Ranger les documents et les échantillons du dossier de projet dans le bureau de chantier, séparément des documents d'exécution des travaux. Prévoir des classeurs et des tablettes ainsi qu'un endroit d'entreposage sûr.

Étiqueter les documents et les classer selon la liste des numéros de section indiqués dans la table des matières du dossier de projet. Inscire clairement «Dossier de projet», en lettres moulées, sur l'étiquette de chaque document.

Garder les documents du dossier de projet propres, secs et lisibles. Ne pas les utiliser comme documents d'exécution des travaux.

L'Ingénieur doit avoir accès aux documents et aux échantillons du dossier de projet aux fins d'inspection.

1.6. MATÉRIELS ET SYSTÈMES

Pour chaque pièce de matériel et pour chaque système : donner une description de l'appareil ou du système et de ses pièces constitutives; en indiquer la fonction, les caractéristiques normales d'exploitation ainsi que les contraintes; donner les courbes caractéristiques, avec les données techniques et les résultats des essais; donner également la liste complète ainsi que le numéro commercial des pièces pouvant être remplacées.

Fournir les listes des circuits d'alimentation (panneaux de distribution), avec indication des caractéristiques électriques, des circuits de commande et des circuits de télécommunications.

Fournir les schémas de câblage chromocodés des matériels installés.

Méthodes d'exploitation : indiquer les instructions et les séquences de mise en route, de rodage et d'exploitation normale; de régulation, de commande, d'arrêt, de mise hors service et de secours; d'exploitation été et hiver et toute autre instruction particulière.

Entretien : fournir les instructions concernant l'entretien courant et la recherche de pannes ainsi que les instructions relatives au démontage, à la réparation et au réassemblage, à l'alignement, au réglage, à l'équilibrage et à la vérification des éléments et des réseaux.

Fournir les calendriers d'entretien et de lubrification ainsi que la liste des lubrifiants nécessaires.

Fournir les instructions écrites du fabricant concernant l'exploitation et l'entretien des éléments.

Fournir les descriptions de la séquence des opérations préparées par les divers fabricants d'appareils et de dispositifs de commande/régulation.

Fournir la liste des pièces du fabricant d'origine ainsi que les illustrations, les dessins et les schémas de montage nécessaires à l'entretien.

Fournir les schémas de commande des appareils de commande/régulation installés, préparés par les différents fabricants.

Fournir les dessins de coordination de l'Entrepreneur ainsi que les schémas chromocodés de la tuyauterie installée.

Fournir la liste des numéros d'étiquetage de la robinetterie, avec indication de l'emplacement et de la fonction de chaque appareil, et référence aux schémas de commande et de principe.

Fournir une liste des pièces de rechange du fabricant d'origine avec indication des prix courants et des quantités recommandées à garder en stock.

Fournir les rapports d'essai et d'équilibrage.

Exigences supplémentaires : selon les prescriptions des diverses sections techniques du devis.

1.7. PIÈCES DE RECHANGE

Fournir des pièces de rechange selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.

Les pièces de rechange fournies doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les éléments incorporés aux travaux.

Livrer et entreposer les pièces de rechange à l'endroit indiqué.

1.8. MATÉRIAUX/MATÉRIELS DE REMPLACEMENT

Fournir les matériaux et les matériels de remplacement selon les quantités indiquées dans les différentes sections techniques du devis.

Les matériaux et les matériels de remplacement doivent provenir du même fabricant et être de la même qualité que les matériaux et les matériels incorporés à l'ouvrage.

Livrer et entreposer les matériaux/les matériels de remplacement au chantier.

1.9. OUTILS SPÉCIAUX

Fournir des outils spéciaux selon les quantités prescrites dans les différentes sections techniques du devis.

Les outils doivent porter une étiquette indiquant leur fonction et le matériel auquel ils sont destinés.

Livrer et entreposer les outils spéciaux à l'endroit indiqué.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. GÉNÉRALITÉS

La présente section comprend les sections 210507 à 211314 inclusivement.

L'entrepreneur qui soumissionne sur les travaux de la section 210505 doit inclure les travaux de la section 230500 et des parties de la section 230554 applicables aux travaux de la présente section.

Les feuilles de plan PI-01 à PI-05 inclusivement font partie de la présente section.

1.2. NORMES DE RÉFÉRENCES

Tous les travaux décrits dans la présente section doivent être conformes aux dernières éditions en vigueur des codes et normes suivants :

- Code de Construction du Québec.
- Normes de la National Fire Protection Association :
 - - NFPA 13 « Standard for the Installation of Sprinkler Systems », édition 2010.
 - - NFPA 24 « Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances », édition 2010.
 - - NFPA 10 « Standard for portable fire extinguishers », édition 2010.

1.3. PRODUITS ACCEPTABLES

Tel que décrit dans les prescriptions générales, aucun substitut de marques autres que celles spécifiées aux plans et au devis ne pourront être soumises comme produit équivalent lors de l'approbation des dessins d'atelier.

Dans le cas où il y a seulement une marque de produit de spécifié avec la mention « ou équivalent approuvé », d'autres marques équivalentes pourront être soumises pour approbation, en autant qu'elles rencontrent les prescriptions décrites au présent devis.

1.4. APPROBATION DES ÉQUIPEMENTS

Sauf indication contraire, tous les équipements à installer sur les réseaux de protection incendie doivent porter le sceau ULC «Underwriters Laboratories of Canada».

Les équipements portant le sceau UL seront acceptés seulement lorsqu'il n'existe aucun équipement de ce type approuvé ULC ou FM.

1.5. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux de la présente section comprennent le matériel, la main-d'œuvre, le travail, les outils et tout ce qui est nécessaire pour exécuter les travaux de protection incendie. Ces travaux consistent entre autres et sans nécessairement s'y limiter à :

- Fournir et installer le réseau de gicleurs automatiques sous eau, tel que montré sur les plans incluant les soupapes, les dispositifs de supervision, la tuyauterie, les supports, le raccord-pompier, le dispositif anti-refoulement, les contrôles d'étage, et tous les autres accessoires nécessaires au bon fonctionnement des systèmes tels que requis par la norme NFPA, montrés sur les plans ou non. Ceci inclut également les réseaux de gicleurs automatiques de fenêtres, tels que montrés aux plans.
- Effectuer les percements nécessaires au travers des murs, planchers, etc. et faire les scellements nécessaires en respectant les résistances au feu de chaque cloison. Les réparations dans les murs et les plafonds de gypse et les soufflages seront effectués par l'entrepreneur général.
- Fournir et installer une nouvelle entrée d'eau de 150mm de diamètre à partir de 1 mètre à l'extérieur du mur de fondation. Les travaux débiteront sur un tuyau laissé par d'autres à cet endroit.
- Fournir et installer les extincteurs portatifs et les cabinets montrés aux plans.
- Fournir et installer les colonnes montantes avec prises de refoulement, telles que montrées sur les plans, incluant une soupape de contrôle, détecteur d'écoulement d'eau, etc.
- Fournir et installer toute la protection antisismique nécessaire, telle que requise par la norme NFPA 13 et le Code de Construction du Québec. Fournir un plan

des attaches sismiques conçu et scellé par un ingénieur membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec, avant le début des travaux.

- Procéder à tous les essais requis par la norme NFPA avant de faire la mise en marche des réseaux.
- Fournir et installer des têtes de gicleurs automatiques sous les gaines de ventilation et les autres obstructions, telles que requises par les normes applicables.
- Fournir et installer toute la tuyauterie de drainage nécessaire en 50mm de diamètre, pour drainer chaque appareil, contrôle d'étage et amener la tuyauterie de drainage jusqu'au drain dans le local d'entrée d'eau.
- Fournir les outils, le matériel et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer la formation du personnel d'entretien.
- L'entrepreneur devra inclure dans sa soumission le temps requis pour assister à l'inspection finale et la mise en marche du réseau d'alarme incendie.
- Effectuer le rinçage de la tuyauterie souterraine en présence de l'ingénieur, selon la procédure décrite dans la norme NFPA 24. L'entrepreneur devra prévoir toute la tuyauterie et les équipements temporaires nécessaires afin d'évacuer l'eau à l'extérieur.
- Effectuer le test d'étanchéité sur le dispositif anti refoulement avant de faire la mise en marche et émettre le certificat nécessaire. L'essai d'étanchéité devra être fait par un technicien qualifié et certifié pour effectuer ces essais.
- Obtenir tous les permis et approbation nécessaires.
- Procéder à l'identification des vannes et de la tuyauterie.
- Fournir tous les manuels d'instruction, d'entretien et la période de garantie.

Note : Tous les raccordements électriques seront effectués par la section électrique.

1.6. NOTES PARTICULIÈRES

Le sous-traitant devra se procurer des jeux complets de plans d'architecture, de mécanique, d'électricité et de structure.

La protection des hottes de cuisine, s'il y a lieu, sera faite par d'autres.

Une attention particulière devra être portée à la disposition des têtes de gicleur de façon à obtenir une harmonie architecturale. De plus, les têtes de gicleurs pendantes devront être centrées dans un (1) sens des tuiles de plafond suspendu

1.7. APPROBATION DE L'INGÉNIEUR

L'Entrepreneur doit soumettre pour approbation, les dessins d'atelier à l'Ingénieur.

Ces dessins doivent inclure la description de tous les matériaux et équipements, ainsi que les dessins d'installation.

1.8. PERCEMENTS

Les travaux de percement des murs et des planchers seront réalisés aux endroits permis par le propriétaire; faire approuver par le propriétaire les emplacements de tous les percements; les vides autour des conduits et des ouvertures seront obstrués par des matériaux incombustibles. Prévoir les manchons, les collerettes, etc.

1.9. EXÉCUTION

Inspection :

- Il est interdit d'encastrer, de peindre ou de dissimuler les canalisations, les accessoires ou l'ouvrage avant qu'ils n'aient été inspectés ou approuvés par un représentant autorisé.

Installation :

- Installer les réseaux conformément aux instructions du fabricant.
- Tenir compte de la dilatation et de la contraction de la tuyauterie, au moment de la pose des étriers de suspension.
- Disposer les têtes de façon symétrique par rapport aux appareils d'éclairage, de diffusion d'air, etc.

- Disposer les tuyaux de vidange de façon que l'écoulement se fasse en lieu sûr à l'intérieur du bâtiment, dans un endroit visible permettant le libre écoulement dans un drain ouvert du bâtiment, sinon prévoir un adapteur à boyau pour compenser.
- Poser les écriteaux requis par le service local de prévention des incendies.
- Assujettir les écriteaux extérieurs à l'aide de boulons en acier inoxydable.

Contrôle de la qualité sur chantier :

- Soumettre tous les systèmes et tout le matériel à des essais de fonctionnement en régime normal.
- Soumettre à l'essai de pression hydrostatique, toute l'installation de tuyaux et colonnes, y compris les raccordements aux conduites d'alimentation. Faire les essais sous une pression dépassant de 350 kPa la pression normale de fonctionnement, mais dans tous les cas à une pression non inférieure à 1,4 MPa. Cet essai doit durer 2 heures, et l'équipement ne doit montrer aucun signe de fuite durant l'essai.
- Lorsque la tuyauterie et les appareils du système d'extinctions automatiques auront été complètement installés, vérifier l'étanchéité des joints et la bonne qualité de la tuyauterie. Lorsque l'eau doit servir aux essais, fixer un manomètre au point le plus élevé de l'installation. S'il n'est pas possible de faire l'essai de l'ensemble du système en une seule fois, le subdiviser en zones et procéder à l'essai de la façon prescrite.
- Au cours des essais, remédier aux fuites, et enlever et réparer les pièces défectueuses. Reprendre les essais jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.
- Fournir la pompe hydraulique, le compresseur à air, les pièces de raccordements temporaires, et la main-d'œuvre nécessaires aux essais.

Réglage :

- Faire le réglage définitif de l'équipement de manière qu'il fonctionne à la satisfaction des autorités compétentes.

1.10. QUALIFICATION

L'entrepreneur doit être membre en règle de la Corporation des maîtres entrepreneurs en installations contre l'incendie dans la province de Québec, y avoir ses bureaux et ateliers, et être couramment impliqué dans la conception et l'installation de systèmes d'extinctions automatiques similaires à ceux visés par cette section.

Effectuer tous les travaux de façon soignée et selon les meilleures règles du métier.

1.11. PROTECTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

Protéger les têtes d'extincteurs pendant les travaux de peinture. Remplacer les éléments endommagés ou enduits de peinture.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. NORMES DE RÉFÉRENCES

Sauf indication contraire, tous les matériaux ou équipements à installer sur les réseaux de protection incendie doivent porter le sceau ULC «Underwriters Laboratories of Canada», être approuvés « FM » et être installés conformément aux normes suivantes :

- NFPA 13 « Standard for the installation of sprinkler systems », édition 2010.
- NFPA 24 « Standard for the installation of private fire service mains and their appurtenances », édition 2010.
- NFPA 10 « Standard for portable fire extinguishers », édition 2010.
- Code de Construction du Québec

1.2. DESSINS D'ATELIER ET LIVRETS D'INSTRUCTION

Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis pour approbation par le propriétaire.

2. PRODUITS

2.1. TUYAUTERIE ET RACCORDS SOUS-TERRE

Tuyaux

- Tuyauterie souterraine en fonte ductile de classe 52, conforme à la norme BNQ-3623-085 (1983) à joints «Tyton» enduit intérieur de ciment, conforme à la norme ANSI A21.4-1980. Enduit extérieur asphaltique appliqué à chaud en usine et revêtement intérieur en ciment conforme aux normes ACNOR B131.4 et ASA A21.4-1964. Chaque section de tuyau doit porter l'identification de la classe et du poids.

Raccords

- Raccords en fonte ductile avec embouts à joint mécanique, conformes à la norme BNQ-3623-095 (1985) fabriqués pour une pression de service de 1725 kPa (250 PSIG).

Joint

- Joints fabriqués au moyen de brides de retenue et de joints en caoutchouc, conformes à la norme ANSI/AWWA C111/A21.11-1987 avec boulon à tête à six pans.

2.2. TUYAUTERIE ET RACCORDS HORS-TERRE

Tuyaux

- Tuyauterie en acier noir à soudure continue pour les tuyaux de DN4 et moins et à soudure par résistance électrique pour les tuyaux de DN6 et plus, conforme à la norme A53 de l'ASTM.
- Lorsque les tuyaux sont joints au moyen de raccords vissés ou au moyen de manchons d'accouplement mécanique pour tuyaux à embouts rainurés par taillage, ils doivent être de la série 40, sauf que pour les tuyaux de DN8 et plus qui seront de la série 30. Toute la tuyauterie de 50mm et moins sera en acier noir série 40, et la tuyauterie de 65mm et plus sera en acier noir série 10.
- Lorsque la tuyauterie est assemblée par soudage (note : aucun joint ne peut être soudé sur le chantier) ou à l'aide de manchons d'accouplement mécanique pour tuyaux à embouts rainurés par laminage, des tuyaux ayant une épaisseur de paroi minimale de 4.75mm (3/16") peuvent être utilisés pour les diamètres de DN8 et plus, des tuyaux ayant une épaisseur de paroi minimale de 3.40mm (1/8") pour les tuyaux de DN6 de diamètre, et des tuyaux de la série 10 pour les tuyaux de DN4 et moins. Aucune tuyauterie ayant une épaisseur plus petite que la cédule 10 ne sera acceptée.

Raccords

- Les raccords vissés sur la tuyauterie hors-sol sont en fonte de poids standard 865 kPa (125 PSIG), conformes à la norme ANSI B16.4-1985 ou en fonte malléable de poids standard 1035 kPa (150 PSIG) conformes à la norme ANSI B16.3-1985.
- Les raccords à brides sur la tuyauterie hors-sol sont en fonte de poids standard, conformes à la norme ANSI B16.1-1975.
- Les raccords à accouplement mécanique sont du type préfabriqué avec rainures en fonte malléable, conformes à la norme ASTM-A47.
- Là où la soudure est utilisée, tous les raccords sont du type préfabriqué pour soudure. Ces raccords sont en acier au carbone, conformes à la norme ANSI B16.9-1986, et de même catégorie que le tuyau. Les coudes doivent être du type à long rayon.
- Les capuchons soudés ne sont pas acceptés sur la tuyauterie principale.

Joints

- DN2 et moins, les joints peuvent être vissés ou à rainures.
- DN2½ et plus, les joints doivent être à accouplement mécanique à embouts rainurés par laminage.
- Les robinets et accessoires sont raccordés au moyen de brides ou d'accouplements à rainures.
- Les joints vissés doivent être assemblés en enduisant l'extrémité mâle d'une pâte à joints approuvée.
- Les joints à brides doivent être assemblés avec des garnitures d'étanchéité en caoutchouc de 1,6mm (1/6") d'épaisseur.
- Des sections de conduites de branchement, de conduites transversales, de conduites d'alimentation ou de colonnes montantes peuvent être assemblées par soudage. Les sections de tuyauterie soudées doivent être jointes sur place à l'aide de manchons d'accouplement mécanique pour les tuyaux à embouts rainurés.

Garnitures d'étanchéité

- 1.6mm (1/16") d'épaisseur, ordinaire ou en caoutchouc rouge renforcé de toile, conformes aux normes ANSI B16.22-1980.

2.3. ROBINETTERIE

Robinets : tous les robinets d'un même type doivent provenir d'un seul et même fabricant, homologués par les ULC, portant le nom du fabricant et sa marque de commerce, avec le numéro de série et la pression nominale; volants de manoeuvre faits de fonte malléable; sauf prescriptions ou indications contraires, conçus pour résister à une pression hydraulique de service de 1200 kPa (175 PSIG).

Munir tous les robinets de contrôle des réseaux de protection incendie, d'un indicateur de position à tige nécessaire au fonctionnement du système de surveillance.

Robinet à bille

- DN2 et moins :
 - Caractéristiques : corps en bronze, bille en bronze, embouts filetés, poignée de manoeuvre, homologué ULC.
 - Produit acceptable : «Jenkins», fig. 32BJ ou équivalent approuvé.

Robinet à papillon

- DN2½ et plus :
 - Caractéristiques : corps en fonte sans bride, disque obturateur en alliage de cuivre, siège remplaçable en «Buna N», tige en acier inoxydable, commande de manoeuvre, à volant conforme à la norme MSS-SP-67, homologué ULC.
 - Produit acceptable : «Tyco», BFV-N, «Victaulic» 705W ou équivalent approuvé.

Clapet de retenue

- DN2 et plus :
 - Caractéristiques : corps en fonte sans bride, clapet en acier inoxydable, joint d'étanchéité en «Buna N», ressort en acier inoxydable, 1725 kPa (250 PSIG), homologué ULC.
 - Produit acceptable : «Tyco» CV-1F, « Victaulic » 717 ou équivalent approuvé.

2.4. ÉTRIER DE SUSPENSION

Étriers conformes aux normes NFPA 13 et NFPA 14, dernière édition et aux prescriptions de la section 230500 touchant les systèmes de protection incendie. Toutes les tiges filetées seront galvanisées.

2.5. RACCORD POMPIER POUR SERVICE D'INCENDIE

Comme indiqué sur les plans, fournir et installer un raccord pompier en surface pour alimenter les réseaux de protection incendie. Ce raccord doit être muni de deux raccords DN2½ avec capuchons à chaînette. Le filetage des raccords doit s'adapter à celui des tuyaux du service d'incendie de la ville concernée par le projet.

Le raccord doit être muni d'un clapet de retenue et d'un dispositif automatique d'évacuation relié au drain le plus rapproché.

Le raccord doit être identifié en français en lettres d'au moins 25mm (1") de hauteur et gravées sur une plaque d'aluminium.

Le raccord doit être du type en surface au fini chromé.

Le raccord pompier doit être installé à au moins 460mm (1'-6") et à pas plus que 1200mm (4'-0") du sol fini.

Chaque raccord pompier doit être identifié en fonction du réseau qu'il dessert. Inscrire en lettres gravées le système desservi, ex. : «gicleurs automatiques», «canalisation incendie», «prises de boyau 2½" de diamètre», etc. Les inscriptions doivent être soumises à l'ingénieur pour approbation (voir le détail aux plans).

2.6. INDICATEUR DE DÉBIT

Lorsqu'indiqué sur les plans, fournir et installer des détecteurs de débit conçus pour donner un signal au panneau d'incendie du bâtiment lorsqu'il y a un écoulement d'eau dans le réseau. Les détecteurs de débit seront homologués par ULC.

Produit acceptable : « Potter » VSR-F ou «System Sensor» WFD.

3. EXÉCUTION

3.1. INSPECTION

Il est interdit d'encastrer, de peindre ou de dissimuler les canalisations, les accessoires ou l'ouvrage avant qu'ils n'aient été inspectés par un représentant autorisé (autorité compétente).

3.2. INSTALLATION

Installer les équipements conformément aux instructions du fabricant.

Tenir compte de la dilatation et de la contraction de la tuyauterie, au moment de la pose des étriers de suspension.

Disposer les tuyaux de vidange de façon que l'écoulement se fasse en lieu sûr à l'intérieur du bâtiment, dans un endroit visible permettant le libre écoulement dans un drain ouvert du réseau de drainage du bâtiment.

Les embranchements de tuyauterie seront toujours localisés au travers des poutrelles, lorsque possible, sauf indiqué autrement sur les plans.

Respecter les pentes requises.

L'entrepreneur devra s'assurer que toute la tuyauterie et tous les équipements sous eau seront installés dans des espaces chauffés et à l'épreuve du gel.

3.3. ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

Soumettre tous les réseaux et tout le matériel à des essais d'étanchéité.

Soumettre à l'essai de pression hydrostatique, toute l'installation de tuyaux y compris les raccordements aux conduites d'alimentation et les raccords de service des incendies. Faire les essais sous une pression dépassant de 350 kPa (50 PSIG) la pression normale de fonctionnement, mais dans tous les cas à une pression non inférieure à 1400 kPa (200 PSIG). Cet essai doit durer 2 heures, et l'équipement ne doit montrer aucun signe de fuite durant l'essai.

Au cours des essais, remédier aux fuites, enlever et réparer les pièces défectueuses. Reprendre les essais jusqu'à ce que les résultats obtenus soient satisfaisants.

Fournir la pompe hydraulique, les pièces de raccordements temporaires, ainsi que la main-d'œuvre nécessaire aux essais.

Faire tous les essais de pression comme demandé dans les normes NFPA 13 et NFPA 14 et remettre aux ingénieurs un rapport confirmant les résultats (certificat des matériaux pour la tuyauterie souterraine et aérienne).

3.4. RÉGLAGE

Faire le réglage définitif de l'équipement de manière qu'il fonctionne à la satisfaction des autorités compétente.

3.5. PROTECTION DE L'OUVRAGE TERMINÉ

À la fin de chaque journée de travail, boucher tous les tuyaux qui auront été installés afin d'empêcher l'introduction de corps étranger dans la tuyauterie.

Les trappes d'accès, où nécessaires, seront fournies par le propriétaire.

3.6. INSTALLATION DES TUYAUX SOUTERRAIS

Installer la tuyauterie sur un lit de sable compact de 150mm d'épaisseur et à une profondeur suffisante pour éviter tout risque de gel.

Les conduites souterraines doivent être adéquatement ancrées par le présent entrepreneur à tous les changements de direction (coude, tés) au moyen d'une butée de béton. Installer la butée de façon à ce qu'elle soit bien appuyée sur le raccord et la paroi de la tranchée.

Lorsque la tuyauterie traverse le mur de fondation ou le plancher du sous-sol, installer des tiges d'ancrage filetées entre le dernier raccord souterrain ou le mur de fondation et la bride à l'intérieur du bâtiment.

Si le tuyau doit être ancré au mur de fondation, les tiges doivent traverser le mur de fondation puis être boulonnées sur des fers angles de 75mm x 75mm x 750mm de long, appuyés sur le mur.

L'ancrage de la tuyauterie à l'aide de colliers et de tiges d'attache, doit être réalisé en conformité avec la norme NFPA 24. Après installation, les colliers, tiges, boulons, etc., doivent être entièrement recouverts d'un enduit asphaltique afin de prévenir la corrosion.

3.7. RINÇAGE DE LA TUYAUTERIE

La tuyauterie souterraine doit être complètement rincée à l'eau comme indiqué dans la norme NFPA 13. Ceci fait partie intégrante des travaux de l'entrepreneur en protection incendie.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Calorifugeage des tuyauteries et accessoires connexes associés à des installations commerciales.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ASHRAE Standard 90.1-01, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).

American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- ASTM B 209M-04, Standard Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate Metric.
- ASTM C 335-04, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
- ASTM C 411-04, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- ASTM C 449/C 449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- ASTM C 547-2003, Mineral Fiber Pipe Insulation.
- ASTM C 921-03a, Standard Practice for Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.
- CAN/CGSB-51.53-95, Polychlorure de vinyle en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

Associations de fabricants

- Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- CAN/ULC-S102-03, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
- CAN/ULC-S702-1997, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.
- CAN/ULC-S702.2-03, Thermal Insulation, Mineral Fibre for Buildings, Part 2: Applications Guidelines/Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.3. DÉFINITIONS

Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.

- Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
- Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).

Codes ACIT

- CRF : Code Rectangular Finish.
- CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

1.4. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

1.4.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

1.4.2. Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier requis.

1.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.5.1. Qualifications

L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits dans la présente section, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.6. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.6.1. Emballage, expédition, manutention et déchargement

Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

Livrer les matériaux et les matériels au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

1.6.2. Entreposage et protection

Protéger les matériaux et les matériels contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.

Protéger les matériaux et les matériels contre tout dommage.

Entreposer les matériaux et les matériels aux températures et dans les conditions exigées par le fabricant.

1.6.3. Gestion et élimination des déchets

Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : voir devis architecte pour le respect des normes LEED.

2. PRODUITS

2.1. CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

Selon la norme CAN/ULC-S102

- Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2. MATÉRIAUX CALORIFUGES

Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.

Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.

Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, sans enveloppe pare-vapeur posée en usine.

- Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.

Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

- Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
- Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.

Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

- Matelas de fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
- Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.

2.3. PRODUITS ACCESSOIRES

Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.

Colle contact : à prise rapide.

Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.

Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4. CIMENT ISOLANT

Ciment d'isolation thermique et de finition à prise hydraulique, sur laine minérale, selon la norme ASTM C 449/C 449M.

2.5. COLLE À SCELLER LES CHEVAUchements DU PARE-VAPEUR

Colle à base d'eau, ignifuge, compatible avec le matériau calorifuge.

2.6. ENDUIT PARE-VAPEUR POUR TUYAUTERIES INTÉRIEURES

Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le matériau calorifuge.

2.7. CHEMISES

2.7.1. Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)

Gaines moulées monopieces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.

Couleur : blanc.

Température de service minimale : -20 degrés Celsius.

Température de service maximale : 65 degrés Celsius.

Perméabilité à la vapeur d'eau : 0.02 perm.

Épaisseur : 2 mm.

Fixation

- Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
- Broquettes.
- Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.

2.7.2. Chemises en toile de canevas

Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m² sur des éléments apparents autres que dans la salle de mécanique et de 120 g/m² sur des éléments de robinetterie et des raccords dissimulés, à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.

Colle calorifuge : compatible avec le matériau calorifuge.

2.7.3. Chemises en acier inoxydable

Nuance de l'acier : 304.

Épaisseur : 0.25 mm.

Finition : surface lisse.

Jointoiment : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.

Raccordement : couvre-joints matricés de 0.5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.

Feuillards de retenue et cachets : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm, posés à intervalles de 300 mm.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai hydrostatique du réseau (tuyauteries et appareils auxquels elles sont raccordées) terminé et les résultats certifiés par l'autorité compétente qui aura assisté à l'essai.

S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.3. POSE

Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.

Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.

Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.

- Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

3.3.1. Supports et suspensions

Poser un calorifuge à haute résistance à la compression, approprié aux conditions de service, lorsqu'aucune sellette ou aucun bouclier de protection du calorifuge n'est prévu.

3.4. TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES TUYAUTERIES

Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-1.

- Fixation : ruban, disposé à 300 mm d'entraxe.
- Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
- Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-H

Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.

- Fixation : ruban, disposé à 300 mm d'entraxe.
- Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
- Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.

Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2, avec enveloppe pare-vapeur.

- Fixation : Ruban disposé à 300 mm d'entraxe.
- Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
- Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C.

L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.

- Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
- Les canalisations apparentes desservant des appareils sanitaires, de même que la tuyauterie, les appareils de robinetterie et les raccords chromés ne doivent pas être calorifugés.

Tuyauterie	Température degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Jusqu'à 1	De 1 ¼ à 2	De 2 ½ à 4	De 4 à 5	De 5 à 65	8 et plus
Alimentation eau chaude domestique		A-1	25	25	25	38	38	38
Alimentation eau froide domestique		A-3	25	25	25	25	25	25

Tuyauterie	Température degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)					
			Jusqu'à 1	De 1 ¼ à 2	De 2 ½ à 4	De 4 à 5	De 5 à 65	8 et plus
Alimentation eau froide domestique (avec pare-vapeur	Alim.	C-2	25	25	25	25	25	25
Descente pluviale		C-2	25	25	25	25	25	25
Eau alimentation chaudière		A-1	25	25	25	25	25	25
Eau chaude chauffage	60-94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau chaude chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Eau glycolée chauffage	60-94	A-1	25	38	38	38	38	38
Eau glycolée chauffage	Jusqu'à 59	A-1	25	25	25	25	38	38
Évacuation groupe électrogène diesel		A-2	38	65	65	75	90	90

Finition

- Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
- Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en toile de canevas.
- Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en toile de canevas sur les appareils de robinetterie et sur les raccords; aucun autre revêtement de finition.
- Enveloppe pare-vapeur posée sur le calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3, compatible avec ce dernier.
- Tuyauteries situées pour excavation des gaz - génératrice : chemises étanches en acier inoxydable.
- Dispositifs de fixation : feuillards en acier inoxydable, disposés à 150 mm d'entraxe; cachets manchons.
- Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

3.5. NETTOYAGE

Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux prescriptions générales.

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. NORMES DE RÉFÉRENCE

Exigences relatives aux matériaux, aux produits et aux systèmes prévus dans le cas des présents travaux, qui permettront à ces derniers de satisfaire aux principes énoncés dans la stratégie de conception écologique ainsi qu'au plan de développement durable élaboré par le client

Sauf indication contraire, les réseaux de gicleurs automatiques et les équipements doivent être conformes aux recommandations et aux exigences des organismes suivants :

- ULC.
- NFPA 13 « Standard for the Installation of Sprinkler Systems », édition 2010.
- Code de Construction du Québec.
- Municipalité de Louiseville.
- Autres codes connexes (NFPA 25, NFPA 72, etc.)

1.2. DESSINS D'ATELIER ET LIVRETS D'INSTRUCTION

Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis conformément aux prescriptions de la section 230500.

1.3. VÉRIFICATION DES CALCULS HYDRAULIQUES

Tous les calculs hydrauliques ont été effectués. L'entrepreneur devra respecter les diamètres indiqués aux plans.

Les calculs ont été faits selon les exigences de la norme NFPA 13.

Lorsque des diamètres de tuyauterie sont indiqués sur les plans de soumission et de construction, l'entrepreneur doit les respecter lors de l'installation.

1.4. CRITÈRES DE CONCEPTION

La densité d'application de l'eau doit être telle que requise par la norme NFPA 13, soit :

<ul style="list-style-type: none">• Sous-sol<ul style="list-style-type: none">· Archives ($0.20 \text{ usgpm}/900\text{pi}^2 + 250 \text{ usgpm}$)· Salle de mécanique ($0.15 \text{ usgpm}/900\text{pi}^2 + 250 \text{ usgpm}$)· Bureaux, aires de travail ($0.10 \text{ usgpm}/900\text{pi}^2 + 100 \text{ usgpm}$)	Risque ordinaire – GR 2
<ul style="list-style-type: none">• Rez-de-chaussée	Risque ordinaire – GR 1
<ul style="list-style-type: none">• Niveau 2	Risque faible
<ul style="list-style-type: none">• Niveau 3	Risque faible

Une marge de sécurité de 8 psi a été considérée pour les calculs hydrauliques.

1.5. ESSAIS D'ÉCOLEMENT D'EAU

Un test d'écoulement de borne-fontaine a été effectué près du nouveau bâtiment et a donné les résultats suivants :

- Pstat = 64 psi
- Débit = 841 usgpm @ 62 psi.

1.6. PLANS DE SOUMISSION

Noter que la localisation de la tuyauterie sur les plans de soumission est approximative et que les raccords (montées, descentes, bifurcations) ne sont pas tous indiqués sur les plans. L'entrepreneur doit prévoir d'adapter la tuyauterie aux conditions existantes sur le chantier.

Les embranchements de tuyauterie ne sont pas montrés aux plans (sauf certains à titre d'exemple). Même si les embranchements ne sont pas montrés, l'entrepreneur doit prévoir dans sa soumission toute la tuyauterie nécessaire pour raccorder chaque tête de gicleurs automatique et chaque équipement.

1.7. PLANS D'EXÉCUTION

Lors de la mise en plan des plans d'exécution, coordonner ceux-ci avec les équipements en place. Porter une attention spéciale aux appareils d'éclairage et de diffusion d'air pour la localisation des têtes de gicleurs automatiques ainsi qu'à la structure et au système de distribution d'air pour le passage de la tuyauterie.

Lors de l'exécution des travaux, noter sur une copie de référence, tous les changements faits durant l'installation. À la fin des travaux, deux (2) copies de plans « tels que construits » seront remises à l'ingénieur.

1.8. DISPOSITION DES GICLEURS AUTOMATIQUES

Toutes les têtes d'extincteurs automatiques pendantes installées dans les plafonds de tuiles devront être centrées dans un (1) sens de la tuile. Prévoir la tuyauterie nécessaire pour faire une installation centrée de chaque extincteur.

1.9. GICLEURS AUTOMATIQUES SUPPLÉMENTAIRES

Fournir, en annexe à la soumission, un prix séparé déjà inclus dans le prix total de la soumission, pour fournir et installer les gicleurs automatiques suivants :

- 5 gicleurs automatiques pendants « Mirage » ou « Tyco RF11 »;
- 5 gicleurs automatiques pendants semi-encastrés bronze avec rosace bronze;
- 5 gicleurs automatiques droits bronze.

Ce prix sera ramené à un montant unitaire et servira de base de crédit ou de supplément pour les modifications qui pourraient survenir lors des travaux.

À la fin des travaux, si les gicleurs supplémentaires n'ont pas été utilisés, l'entrepreneur les créditera au propriétaire.

2. PRODUITS

2.1. GICLEURS AUTOMATIQUES

Les gicleurs automatiques doivent être homologués et porter le sceau «ULC».

Les gicleurs automatiques doivent avoir le bulbe de verre coloré, suivant le code de couleur normalisé pour l'identification de la catégorie de température.

Fournir et installer des gardes protecteurs dans toutes les garde-robes, aux endroits où les têtes sont exposées aux chocs, sous le plus bas palier des escaliers et partout où les têtes sont localisées à 2100mm ou moins du plancher et où montrés sur les plans. Ceux-ci doivent être du type approuvé pour utilisation avec le gicleur installé.

Les gicleurs de fenêtres seront le modèle WS de Tyco, tels qu'indiqués aux plans, au fini chromé.

Les gicleurs pendants auront des finis différents, selon le plafond dans lequel ils seront installés. Se référer aux légendes sur les plans. Pour les gicleurs pendants bronze, les rosaces seront de couleur bronze, au fini poli

2.2. GICLEURS AUTOMATIQUES DE RECHANGE

Fournir et installer un coffret contenant douze (12) gicleurs automatiques de rechange.

Fournir toutes les clefs nécessaires pour le montage de ces gicleurs automatiques. Le coffret sera installé près de l'entrée d'eau.

2.3. RÉSEAU À L'EAU

Chaque réseau doit comprendre :

- Un robinet de contrôle;
- Un clapet d'alarme à l'eau;
- La tuyauterie et tous les accessoires pour le bon fonctionnement du clapet d'alarme;
- Deux manomètres;

- Une pompe d'appoint avec contrôle de pression;
- Un interrupteur à pression pour alarme générale;
- Un interrupteur à pression pour indiquer toute hausse et baisse de la pression.

2.4. CLAPET D'ALARME À L'EAU

Pour chaque système de gicleurs automatiques à l'eau, fournir et installer un clapet d'alarme à l'eau muni d'une pompe d'appoint différentielle et de ses accessoires standards, avec robinets de vidange, clapets de retenue, tamis, raccords d'alarme et manomètres. Les robinets qui commandent les dispositifs d'essais du clapet d'alarme doivent être du type à disque ou à bille.

2.5. CLOCHE HYDRAULIQUE

Fournir et installer, comme indiqué aux plans, une cloche hydraulique à turbine, d'usage extérieur. La raccorder aux clapets d'alarme et au drain ouvert selon les indications.

La cloche doit être munie d'un arbre d'entraînement de longueur nécessaire pour traverser le mur.

La cloche hydraulique sera installée à au moins 2135mm (7' -0") du niveau du sol.

2.6. POMPE D'APPOINT

Fournir et installer pour chaque système de gicleurs automatiques à l'eau, une pompe d'appoint capable de maintenir en aval du clapet d'alarme, une pression supérieure à celle du réseau souterrain.

La pompe doit avoir un moteur de 1/3 HP à 120 volts et être contrôlée par un interrupteur à pression.

Produits acceptables : pompe «Albany» no CEP-67, interrupteur à pression : «Allen Bradley» no 836T-T254J ou équivalent approuvé.

2.7. DISPOSITIF DE SURVEILLANCE

La pression à maintenir dans chaque système doit être surveillée de façon à obtenir deux signaux séparés et distincts, un indiquant que la pression requise est trop basse et l'autre indiquant que la pression requise est trop haute. À cet effet, fournir et installer sur chaque réseau les interrupteurs à pression requis. Les interrupteurs seront homologués par ULC et seront fournis avec l'option de couvercle anti vandalisme (cover tamper switch).

Produit acceptable : «Potter» no PS-120, PS-40 ou équivalent approuvé.

2.8. ALARME GÉNÉRALE

Fournir et installer sur chaque système de gicleurs automatiques un interrupteur à pression installé sur le tuyau reliant le clapet d'alarme à la cloche hydraulique. Cet interrupteur sert à fournir un signal d'alarme générale en cas d'incendie. Les interrupteurs seront homologués par ULC et seront fournis avec l'option de couvercle anti vandalisme (cover tamper switch). De plus, un interrupteur de supervision devra être installé sur la soupape d'isolement installée sur le circuit d'alarme.

Produit acceptable : «Potter» no WFS-5 ou équivalent approuvé.

2.9. DÉTECTEUR D'ÉCOULEMENT D'EAU

Pour chaque étage, fournir et installer des détecteurs de débit conçus pour donner un signal au panneau d'incendie du bâtiment lorsqu'il y a un écoulement d'eau dans le réseau. Les détecteurs de débit seront homologués par ULC. Produit accepté : « System Sensor » modèle WFD25A ou « Potter » VSR-D.

2.10. ROBINET DE VIDANGE

Fournir, installer et raccorder tous les robinets nécessaires à la vidange du système, conformément à la norme NFPA 13. Ces robinets doivent être prévus pour drainer le système immédiatement à la sortie du clapet d'alarme et à tous les points bas du système.

Tous les robinets de vidange doivent être localisés à des endroits accessibles et être identifiés.

Le tuyau de renvoi des robinets de vidange doit être prolongé au drain prévu.

Produit acceptable : «Jenkins» fig. 32B ou équivalent approuvé.

2.11. ROBINET DE DRAINAGE ET D'ESSAI

Fournir et installer avec chaque contrôle d'étage un dispositif d'essai et drainage tel que « Testandrain » ou Victaulic, style 720 « Test master »

2.12. DISPOSITIF ANTIREFOULEMENT

Dispositif anti reflux compris avec valves de type OS&Y homologué par les ULC et FM, corps acier inoxydable avec bride, clapet en acier inoxydable et thermoplastique, joint d'étanchéité en «Noryl», ressort en acier inoxydable, 1210 kPa (175 psi) tel que « Watts » modèle 757-BFG ou équivalent approuvé. Homologué par les ULC et FM pour utilisation dans le système de protection incendie.

Le dispositif anti reflux sera fourni avec deux (2) manomètres, un en aval et l'autre en amont des clapets.

Un essai d'étanchéité du dispositif anti reflux devra être effectué avant la mise en marche et l'entrepreneur devra émettre le certificat nécessaire.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer toute la tuyauterie et les accessoires conformément aux exigences de la norme NFPA 13.

Les embranchements de tuyauterie seront toujours localisés à travers les poutrelles sauf où indiqué autrement sur les plans.

Les gicleurs installés dans les garde-robes ne doivent pas être installés au-dessus de la tablette afin de ne pas être obstrués par les objets placés sur cette tablette. Prévoir les rosaces et le type d'installation requis pour pouvoir fixer les paniers.

L'entrepreneur devra s'assurer que toute la tuyauterie et tous les équipements sous eau seront installés dans des espaces chauffés et à l'épreuve du gel.

3.2. ESSAIS

Faire tous les essais conformément à la norme NFPA 13.

Tout le système doit subir des essais hydrostatiques à une pression minimale de 1400 kPa (200 PSIG) pendant 2 heures (voir section 210507).

Soumettre les réseaux à des essais de déclenchement en fonctionnement normal.

Ajuster les pressions d'alarme, de haute et de basse pression, des pompes et compresseurs et les relais-délais des indicateurs de débit.

À la fin des travaux, s'assurer que chaque système est en parfait état de fonctionner en cas d'incendie.

Faire parvenir à l'ingénieur à la fin des travaux les certificats de matériaux et d'essai remplis et signés concernant la tuyauterie aérienne et la tuyauterie souterraine.

3.3. NETTOYAGE ET RÉGLAGE FINAL

Nettoyer le matériel et les appareils mécaniques.

Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments et appareils, y compris les crépines et les filtres.

Juste avant la réception définitive des installations, nettoyer et remettre à neuf tous les appareils et les laisser en parfait état de fonctionnement; remplacer tous les filtres et les crépines des réseaux aérauliques et hydrauliques.

Équilibrer tous les réseaux, régler et ajuster chaque pièce d'équipement de façon que tout fonctionne efficacement.

3.4. MANUEL D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien et les incorporer au manuel.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. NORMES DE RÉFÉRENCE

Sauf indication contraire, tous les matériaux ou équipements à installer sur les réseaux de protection incendie doivent porter le sceau ULC «Underwriters Laboratories of Canada» et être installés conformément aux normes suivantes :

- NFPA 10, « Standard for portable fire extinguishers », dernière édition (2010)

1.2. DESSINS D'ATELIER ET LIVRETS D'INSTRUCTOIN

Soumettre les dessins d'atelier et les livrets d'instructions requis pour approbation par le propriétaire

2. PRODUITS

2.1. EXTINCTEURS PORTATIFS E.P.1

Extincteurs à poudre tout usage : du type à pression permanente, rechargeables; munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, portant l'étiquette des ULC, assurant une protection de classe A, B et C ayant une contenance de 2.25kg (5lbs) ou selon les indications. Classifications minimales 3A, 40BC.

2.2. EXTINCTEURS PORTATIFS E.P.2

Extincteurs à poudre tout usage : du type à pression permanente, rechargeables; munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, portant l'étiquette des ULC, assurant une protection de classe A, B et C ayant une contenance de 2.25kg (5lbs) ou selon les indications. Classifications minimales 3A, 40BC. Pour ce modèle, la porte et le cadre seront en acier inoxydable

2.3. EXTINCTEURS PORTATIFS E.P.3

Extincteurs CO₂, à pression permanente, rechargeables, munis d'un tuyau souple et d'un ajutage avec robinet d'arrêt, incluant cadran indicateur standard; contenance de

4.5kg (10lbs). Extincteurs homologués ULC complets avec charge initiale et support mural, pour lutte contre les feux de classe C.

2.4. EXTINCTEURS PORTATIFS E.P.4

Extincteurs à poudre tout usage: du type à pression permanente, rechargeables; munis d'un tuyau souple et d'une lance avec robinet d'arrêt, portant l'étiquette des ULC, assurant une protection de classe A, B et C et ayant une contenance de 4,5kg (10lbs). Classifications minimales 6A, 80B, C.

Produits acceptables : « Flag » ABC 10; « Williams » WBDL-ABC10

2.5. SUPPORTS POUR EXTINCTEURS

Supports pour extincteurs : du type recommandé par le fabricant d'extincteurs

2.6. ARMOIRES

Armoires : du type semi-encasté, faites d'acier de 1.6mm d'épaisseur (cal. 16), munies d'une porte en acier de 2.5mm d'épaisseur (cal.12) s'ouvrant à 180o degrés et d'un dispositif de verrouillage. Produit requis : CFH-U2-55.

Porte de l'armoire : comportant un panneau de verre de 5mm d'épaisseur (3/16").

Fini :

- Caisse : revêtue d'un apprêt.
- Porte et cadre : en acier.

Fini pour extincteurs portatifs E.P.4

- Caisse : revêtue d'un apprêt.
- Porte et cadre : en acier inoxydable.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer ou monter les extincteurs dans des armoires ou sur des supports, selon les indications. La poignée des extincteurs doit être localisée à 1350mm (4'-6") du plancher.

Fournir et installer au-dessus du cabinet un pictogramme d'environ 200mm x 300mm pour indiquer la présence d'un extincteur portatif à cet endroit.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

Fournir, installer, raccorder tous les équipements montrés aux plans ainsi que tous les travaux afin de réaliser les concepts illustrés schématiquement aux plans.

1.1.1. Étendue des travaux

Fournir le travail, le matériel, les équipements et outils nécessaire pour compléter les installations de plomberie spécifiés à même ce document et montrés aux plans, incluant les raccordements de plomberie requis des équipements fournis par les autres divisions.

Les travaux comprennent sans s'y limiter :

- Tous les appareils de plomberie domestique;
- L'alimentation en eau froide et eau chaude domestique;
- Le drainage sanitaire et pluvial;
- Le drainage et/ou l'alimentation de chacun des équipements fournis par les autres divisions ou le propriétaire si requis;
- L'alimentation de machines distributrices si requis;
- Les appareils de production d'eau chaude domestique;
- L'installation et l'approbation des systèmes parasismiques tels que le Code du Bâtiment 2005.

La présente description est non limitative.

1.1.2. Instructions générales

Tous les travaux doivent être faits selon la dernière édition du Code de construction du Québec – Chapitre III Plomberie et selon toutes les recommandations de la régie du bâtiment du Québec.

Les dernières éditions des codes, règlements et lois en vigueur des autorités ayant juridiction doivent être appliquées.

Les conditions générales de l'architecte ou des Caisses Desjardins s'appliquent.

1.1.3. Examen du site

Avant le dépôt des soumissions, tous les entrepreneurs doivent examiner le site afin de déterminer les conditions de chantier. Aucune réclamation de paiement supplémentaire ne sera considérée pour manquement à cette étape.

1.1.4. Coordination avec les autres divisions

L'entrepreneur en plomberie doit coordonner les dessins de plomberie avec les plans des autres divisions et aucune réclamation de paiement supplémentaire ne sera considérée pour manque de coordination.

1.1.5. Plans

L'entrepreneur en plomberie est responsable de tenir à jour une copie des plans selon son travail, complètement coordonné avec les autres entrepreneurs et soumettre des diagrammes si requis pour approbation. Les plans tels que construit doivent être fournis avec tous les changements apportés en cours de projet marqués en rouge.

1.1.6. Produits et matériaux

Les matériaux et équipements fournis par cette division doivent être neufs et sans défektivité. Tous les équipements et matériaux doivent être certifiés CSA. Aucune équivalence ne sera acceptée sans l'approbation de l'ingénieur. Si un équivalent est proposé, il est de la responsabilité de l'entrepreneur en plomberie de fournir une quantité égale ou supérieure de produits et matériaux décrits dans les spécifications.

1.1.7. Exigences LEED

Fournir tout le travail, matériel, équipements et outils afin d'effectuer les exigences de mise en service selon la section 01 91 13 et selon le plan de mise en service.

Pour la plomberie, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de fournir la formation nécessaire, la documentation et les essais de performance selon l'approbation de l'agent de mise en service.

L'entrepreneur devra soumettre les fiches démontrant la quantité de COV dans ses scellant, colle et ruban d'étanchéité afin de respecter les exigences LEED sur la qualité de l'air. Il devra de plus respecter la section 01 47 15 en lien avec la qualité de l'air intérieur

1.1.8. Travaux de l'entrepreneur général

L'excavation, les travaux de béton et de réfection doivent être fait par l'entrepreneur général.

1.1.9. Porte d'accès

Les portes d'accès architecturales doivent être fournis par l'entrepreneur en plomberie et installées par l'entrepreneur général. La localisation des portes d'accès doit être donnée par l'entrepreneur en plomberie.

1.2. TRAVAUX CONNEXE

Exécuter les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits au présent document et plans.

Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

Tous les équipements mécaniques installés au sol doivent l'être sur des bases de propreté en béton sauf sur indication contraire des manufacturiers. Les bases de béton doivent avoir une hauteur de 100 mm (4 pouces), déborder les appareils d'au moins 50 mm (2 pouces) et avoir les arrêtes en biseau. L'entrepreneur est responsable d'indiquer l'emplacement, les dimensions et les détails des ouvrages en béton à l'entrepreneur général responsable de la réalisation de ces ouvrages.

L'entrepreneur doit faire approuver par l'ingénieur en structure toute ouverture ou percement avant l'exécution des travaux.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.3.1. Installation

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :

- les détails de montage;
- les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.

Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :

- les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
- les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
- les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
- un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
- un certificat de conformité aux codes pertinents.
- le dessin d'atelier de toutes les nourrices d'alimentation et de retour.

En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant qui conservera les copies finales.
- Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
 - une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
 - une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
 - les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
 - une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
 - un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
 - le code de couleurs.
- Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
 - un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
 - les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
 - toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;

- les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.
- **Approbation**
 - Aux fins d'approbation, soumettre au Consultant deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. A moins de directives contraires de la part du Consultant, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
 - Apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au Consultant.
- **Renseignements additionnels**
 - Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.
- **Documents à conserver sur place**
 - Le Consultant fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux [aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
 - Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
 - Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
 - Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.
- **Dessins d'après exécution**
 - Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.

- Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRES EXECUTION : LE PRESENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTEMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
- Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
- Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
- Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.4. ASSURANCE QUALITÉ

Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 30 - Santé et sécurité.

1.5. ENTRETIEN

Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux:

- un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;
- une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe;
- un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur;
- un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau.

Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.6. TRANSPORT, ENTREPOSATE ET MANUTENTION

Gestion et élimination des déchets

- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : voir devis d'architecture pour répondre aux exigences LEED

2. PRODUITS

2.1. MATÉRIAUX/MATÉRIELS

Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes : voir devis d'architecture pour répondre aux exigences LEED

3. EXÉCUTION

3.1. RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENTS DE PEINTURE

Effectuer les travaux de peinture.

Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été trop gravement endommagé

3.2. NETTOYAGE

Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Contrôles effectués sur place par le fabricant

- Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE
- Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3.4. DÉMONSTRATION

Le Consultant utilisera certains appareils, matériels et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, les matériels et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

Les appareils, matériels et systèmes indiqués ci-après seront utilisés aux fins d'essai.

- Pompes;
- Réseau d'eau domestique;
- Appareils sanitaires;
- et autres, à confirmer avec l'ingénieur avant le début des travaux.

Fournir les outils, les matériels et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au

diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériels et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.

Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.

Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.

Fournir un enregistrement des séances de formation sur DVD à des fins de référence ultérieure.

3.5. PROTECTION

Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.

Installer les chauffe-eau domestiques conformément aux recommandations du fabricant et aux exigences des autorités compétentes.

Fournir et installer un bassin de récupération avec bonde de drainage sous chaque chauffe-eau.

Fournir et installer de l'isolant entre le réservoir et ses supports.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Matériaux/matériels et méthode d'installation associée aux pompes de réseau de plomberie.

1.2. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

1.2.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposé.

1.2.2. Dessins d'atelier

Les dessins d'ateliers doivent indiquer, montrer ou comprendre ce qui suit :

- Les appareils et leurs éléments accessoires, y compris la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, avec indication permettant de savoir si le montage se fait en usine ou sur place;
- Les schémas de câblage et de principe;
- Les dimensions ainsi que le mode d'installation recommandé;
- Les courbes caractéristiques et de performance réelle des pompes.

1.2.3. Certificats

Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.2.4. Instructions

Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

Soumettre des exemplaires des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant.

Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux : fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné ou indiquer ce qui suit :

- Le nom du fabricant, le type, l'année de fabrication, la puissance ou le débit et le numéro de série des appareils;
- Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;
- Une liste des pièces de rechange recommandées ainsi que le nom et l'adresse des fournisseurs.

2. PRODUITS

2.1. RECIRCULATEURS D'EAU CHAUDE DOMESTIQUE

Voir information sur les plans de plomberie.

2.2. POMPES DE PUISARD SUBMERSIBLES

Voir information sur les plans de plomberie. Les réservoirs doivent être de la dimension spécifié aux plans et respecter les exigences du fabriquant et être étanche à l'eau.

2.3. POMPE CIRCULATRICE

Voir information sur les plans de plomberie

2.4. POMPES CIRCULATRICES A VITESSE VARIABLE

Voir information sur les plans de plomberie.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions concernant la manutention, l'entreposage et l'installation, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Dans chaque cas, faire les raccordements électriques et mécaniques entre la pompe, le moteur et les dispositifs de commande selon les indications.

S'assurer que le groupe motopompe ne supporte pas la tuyauterie.

Une fois le montage terminé et la plaque couvercle en place, aligner dans le puisard l'ensemble de pompage à pompe verticale immergée.

3.3. CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Essais réalisés sur place/Inspection

- Vérifier l'alimentation électrique.
- Vérifier les dispositifs de protection du démarreur.

Mettre la pompe en marche et s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.

Vérifier le réglage et le fonctionnement du sélecteur « MANUEL-ARRET-AUTO », des dispositifs de commande et de sécurité, des alarmes sonores et visuelles, des dispositifs de protection contre la surchauffe et autres sécurités.

Régler le débit aux paliers refroidis à l'eau.

Régler les fouloirs et les presse-étoupe montés sur l'arbre de la roue.

3.4. MISE EN ROUTE

3.4.1. Marche à suivre

Vérifier l'alimentation électrique.

Vérifier la puissance du réchauffeur de surcharge du démarreur.

Faire démarrer la pompe, vérifier le fonctionnement de la roue.

S'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et efficace.

Vérifier les réglages ainsi que le fonctionnement des sécurités, des dispositifs de protection contre la surchauffe, des alarmes sonores et visuelles et autres dispositifs similaires.

Vérifier le fonctionnement du commutateur MANUEL-ARRET-AUTO.

Vérifier le fonctionnement de l'alternateur.

S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.

Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.

Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.

Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité.

Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air dans la pompe.

Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.

Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.

3.5. CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE - POMPES DE RELEVAGE

3.5.1. Tolérances

Débit : écart admissible de 10 % en plus et de 0 % en moins.

Pression : écart admissible de 10 % en plus et de 5 % en moins.

3.5.2. Moment d'intervention

À la fin de l'installation.

3.5.3. Marche à suivre

Remplir le puisard selon un débit inférieur au débit de la pompe numéro 1.

Noter les niveaux de démarrage et d'arrêt de la pompe numéro 1. Déterminer le débit en observant le temps nécessaire pour abaisser le niveau de d'eau.

Remplir le puisard selon un débit supérieur à celui de la pompe numéro 1 mais inférieur à ceux des pompes numéro 1 et numéro 2 fonctionnant en parallèle.

Noter les niveaux de démarrage (à la hausse) et d'arrêt (à la baisse) des pompes.

Vérifier le fonctionnement de l'alternateur.

Régler les régulateurs de niveau au besoin.

Remplir le puisard selon un débit supérieur à ceux des pompes numéro 1 et numéro 2 fonctionnant en parallèle.

Noter les niveaux de démarrage (à la hausse) et d'arrêt (à la baisse) des pompes.

Vérifier le fonctionnement de l'alternateur.

Régler les régulateurs de niveau au besoin.

Vérifier le niveau de déclenchement et d'arrêt de l'alarme haut niveau d'eau. Faire les réglages nécessaires.

S'assurer que les pompes peuvent facilement être retirées du réseau aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter ou d'interrompre le fonctionnement du matériel adjacent.

Vérifier les caractéristiques anticalcaires des pompes et la taille maximale des matières solides qui peuvent y pénétrer en procédant selon la marche à suivre recommandée par le fabricant.

3.6. RAPPORTS

Les rapports doivent porter sur ce qui suit.

- Résultats des contrôles de performance, présentés sur des formulaires approuvés à cet effet.
- Renseignements sur les produits.
- Courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes), avec indication du point de fonctionnement réel.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Tuyauterie d'eau domestique, en cuivre, matériaux, matériels et méthode d'installation connexes.

1.2. RÉFÉRENCES

American National Standards Institute (ANSI)/American Society of Mechanical Engineers International (ASME).

ANSI/ASME B16.15-02, Cast Bronze Threaded Fittings, Classes 125 and 250.

ANSI/ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

ANSI/ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.

ANSI/ASME B16.24-01, Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings, Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.

American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

ASTM A 307-03, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.

ASTM B 88M-03, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube (Metric).

ASTM F 492-95, Standard Specification for Propylene and Polypropylene (PP) Plastic-Lined Ferrous Metal Pipe and Fittings.

American Water Works Association (AWWA).

AWWA C111-00, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

CSA B242-M1980(R1998), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.

Ministère de la Justice du Canada (Jus).

Loi canadienne sur la protection de l'environnement, 1999, ch.33 (LCPE)

Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

Fiches signalétiques (FS)

Manufacturer's Standardization Society of the Valve and Fittings Industry (MSS).

MSS-SP-67-02, Butterfly Valves.

MSS-SP-70-98, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.

MSS-SP-71-97, Cast Iron Swing Check Valves, Flanged and Threaded Ends.

MSS-SP-80-03, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.

Conseil national de recherches du Canada (CNRC)/Institut de recherche en construction.

CNRC 38728F, Code national de la plomberie - Canada (CNP) - 1995.

Transport Canada (TC).

Loi sur le transport des matières dangereuses, 1992, ch. 34 (LTMD).

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

Fournir des fiches techniques pour les éléments et les appareils suivants : appareils de robinetterie.

2. PRODUITS

2.1. TUYAUTERIE

Tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation, recirculation), situées à l'intérieur du bâtiment.

À installer hors sol : tubes en cuivre écroui, du type L, conformes à la norme ASTM B 88M.

À enfouir ou à noyer : tubes en cuivre recuit, du type L, conformes à la norme ASTM B 88M, en tronçons de grande longueur et ne comportant pas de joints dans la partie à enfouir.

2.2. RACCORDS

Brides et raccords à brides en bronze, de classes 150 et 300 conformes à la norme ANSI/ASME B16.24.

Raccords à visser en bronze moulé, de classes 125 et 250: conformes à la norme ANSI/ASME B16.15.

Raccords en cuivre moulé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.18.

Raccords en cuivre et en alliage de cuivre forgé, à souder : conformes à la norme ANSI/ASME B16.22.

Raccords de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 : à embouts rainurés par roulage, conformes à la norme CSA B242.

2.3. JOINTS

Garnitures d'étanchéité en caoutchouc, sans latex de 1,6 mm d'épaisseur : conformes à la norme AWWA C111.

Boulons à tête hexagonale, écrous et rondelles : série lourde, conformes à la norme ASTM A 307.

Soudure tendre : alliage étain/cuivre 95/5.

Ruban de téflon : pour joints vissés.

Accouplements pour éléments à embouts rainurés par roulage : avec coussinets aux boulons latéraux servant à assurer un joint rigide, et garniture EPDM à languette centrale (Flush-Seal).

Raccords diélectriques entre éléments faits de métaux différents : conformes à la norme ASTM F 492, à revêtement intérieur thermoplastique.

2.4. ROBINETS-VANNES

Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder

Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin).

Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser

Robinets à tige montante : conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, chapeau fileté et vissé, opercule monobloc (à coin).

2.5. ROBINETS À SOUPAPE

Robinets à soupape, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder

Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 125, catégorie 860 kPa, corps en bronze, obturateur composite, remplaçable, chapeau taraudé et vissé.

Dispositif de réglage protégé : selon les indications.

Robinets à soupape, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser

Robinets conformes à la norme MSS-SP-80, classe 150, catégorie 1 MPa, corps en bronze, chapeau taraudé et vissé, obturateur composite, remplaçable.

2.6. ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à visser :

Robinets de classe 150.

Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE Buna N, levier en acier.

Robinets à tournant sphérique, de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à souder :

Robinets conformes à la norme ANSI/ASME B16.18, classe 150.

Corps en bronze, obturateur sphérique en laiton chromé, garniture d'étanchéité réglable en PTFE, presse-garniture en laiton, siège en PTFE Buna N, levier en acier, avec adaptateurs pour filetage NPT.

2.7. ISOLATION

2.7.1. Étendue

La tuyauterie d'eau chaude domestique sera isolée sur toute sa longueur jusqu'à son point de raccordement à l'existant.

La tuyauterie d'eau froide domestique sera isolée selon le numéro de code ACIT-3

Ragréer l'isolant de la tuyauterie existante aux points de raccordement avec la nouvelle tuyauterie.

Pose : réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

2.7.2. Matériaux

Tuyauterie d'eau chaude domestique : l'isolant sera en fibre minérale premoulée, d'une densité de 3,5 à 7 lb/pi³, selon le diamètre du tuyau, pourvu d'une gaine coupe-vapeur posée en usine, du type auto-adhésive, non combustible, approuvée ULC, l'isolant sera de fabrication 'Johns Manville' de type 850 degrés F muni d'une gaine tout usage apt-plus ou équivalent approuvé, installée rigoureusement selon les recommandations du manufacturier. À chaque support, isoler sur la pleine longueur des selles la tuyauterie avec un isolant rigide Foamglass.

Finition : recouvrir les tuyaux d'eau avec un canevas ULC et de deux couches d'enduit de finition à l'exception de l'isolant Armaflex. Ce dernier sera peint de deux couches de peinture Armaflex de couleur blanche.

Tuyauterie d'eau froide domestique : Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24 degrés Celsius, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.

Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.

- Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- Chemise en polychlorure de vinyle (PVC)
- Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
- Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.

Élément calorifuge : conforme à la norme CAN/CGSB-51.40, avec pare-vapeur.

Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP - 52Ma.

Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

2.7.3. Manchon de travers

Installer des manchons, en acier série 40, aux endroits où la tuyauterie traverse des ouvrages en maçonnerie ou en béton, ou des ouvrages cotes pour leur résistance au feu. Utiliser des manchons avec collerettes fixée au centre par soudure continue lors d'une traversée d'un mur de fondation et lorsque le manchon fait saillie sur le plancher fini.

Laisser un espace libre annulaire d'au moins 1/4 pouce (6mm) entre le manchon et le tuyau ou l'isolant du tuyau.

2.7.4. Calfatage

Pour les tuyauteries de traversées d'un mur de fondation ou d'un plancher situées sous le niveau du sol, calfeutrer avec un mastic ignifuge et non durcissant l'espace libre entre le manchon et le tuyau.

Pour les tuyauteries de traversées d'un mur ou d'un plafond, prévoir l'espace requis pour la pose d'un matériau coupe-feu.

S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tuyauteries de cuivre et les manchons d'acier.

Sur un manchon apparent extérieur, appliquer une épaisse couche de peinture riche en zinc, conforme à la norme ongc 1-gp-181m.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

Installer la tuyauterie conformément aux exigences de la CAN du code de plomberie du Québec.

Assembler la tuyauterie au moyen de raccords fabriqués selon les normes pertinentes de l'ANSI.

Installer la tuyauterie de distribution d'eau froide au-dessous de la tuyauterie de distribution d'eau chaude, de recirculation d'eau chaude et de toute autre tuyauterie d'eau chaude, et à une certaine distance de celles-ci, afin de pouvoir maintenir l'eau froide à une température aussi basse que possible.

Sauf indication contraire, raccorder la tuyauterie aux appareils sanitaires et autres conformément aux instructions écrites du fabricant.

3.2. ESSAIS SOUS PRESSION

Effectuer les essais à une pression correspondant à la plus élevée des valeurs suivantes, à savoir 860 kPa ou la pression maximale de service.

3.3. RINÇAGE ET NETTOYAGE

Rincer le réseau pendant une période de huit (8) heures. Rincer les sorties d'eau pendant deux (2) heures. Laisser ensuite reposer l'eau de rinçage pendant 24 heures. La quantité de cuivre présente dans l'eau doit être conforme aux lignes directrices pertinentes concernant l'eau potable, établies par les des autorités provinciales. Rincer le réseau pendant deux (2) heures supplémentaires puis prélever un (1) autre échantillon aux fins d'analyse.

3.4. INSPECTIONS PRÉALABLES A LA MISE EN ROUTE

S'assurer que tous les éléments du réseau sont en place avant de procéder au rinçage, à la mise à l'essai et à la mise en route.

S'assurer que le système peut être vidangé complètement.

S'assurer que les surpresseurs fonctionnent correctement.

S'assurer que les anti-béliers pneumatiques et les compensateurs de dilatation sont installés correctement.

3.5. DÉSINFECTION

Vider, désinfecter et rincer le réseau conformément aux exigences de l'autorité compétente à la satisfaction de l'ingénieur.

Une fois les travaux de désinfection terminés, soumettre à l'approbation de l'ingénieur les rapports du laboratoire d'essai sur la qualité de l'eau.

3.6. MISE EN ROUTE

Mettre le réseau en route une fois les essais hydrostatiques terminés, les travaux de désinfection terminés et le certificat d'épreuve délivré;

Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

Mettre le réseau sous pression et purger l'air.

S'assurer que la pression est appropriée pour permettre le bon fonctionnement du réseau et empêcher les coups de bélier, la détente de gaz et/ou la cavitation.

Prévoir les mouvements de contraction/dilatation de la tuyauterie d'eau chaude.

S'assurer que les dispositifs de commande, de régulation et de sécurité favorisent un fonctionnement normal et sûr du réseau.

Corriger les défauts décelés à la mise en route.

3.7. CONTRÔLE DE LA PERFORMANCE

Procéder au contrôle de la performance du réseau une fois les essais hydrostatiques et les essais d'étanchéité terminés et le certificat d'achèvement et de conformité délivré par l'autorité compétente.

3.7.1. Marche à suivre

S'assurer que le débit et la pression de service sont conformes au débit et à la pression calculés.

Régler les régulateurs de pression lorsque le débit de puisage est au maximum et la pression à l'admission, au minimum.

Procéder à la stérilisation de la tuyauterie d'eau chaude (distribution / alimentation) afin de lutter contre Legionella.

Vérifier la performance des régulateurs de température.

S'assurer que le réseau satisfait aux exigences en matière de santé et de sécurité.

Vérifier le fonctionnement des dispositifs anti-béliers. Ouvrir un (1) robinet, laisser couler l'eau pendant dix (10) secondes puis refermer le robinet rapidement. Si des coups de bélier sont ressentis, remplacer les dispositifs anti-bélier. Faire de même pour tous les robinets de puisage et tous les robinets de chasse.

S'assurer que la qualité de l'eau satisfait aux normes et que l'eau ne contient aucun résidu de nettoyage ou de rinçage.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Tuyauteries d'évacuation et de ventilation en fonte et en cuivre, matériaux et méthode d'installation connexes.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society for Testing and Materials International, (ASTM)

- ASTM B 32-03, Specification for Solder Metal.
- ASTM B 306-02, Specification for Copper Drainage Tube (DWV).
- ASTM C 564-03a, Specification for Rubber Gaskets for Cast Iron Soil Pipe and Fittings.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- CSA B67-1972 (C1996), Tuyaux de distribution d'eau, tuyaux de renvoi, siphons, coudes et accessoires, en plomb.
- CAN/CSA-B70-02, Tuyaux et raccords d'évacuation d'eaux usées en fonte et méthodes de raccordement.
- CAN/CSA-B125-01, Robinetterie sanitaire.

1.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.3.1. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

2. PRODUITS

2.1. MATÉRIAUX/MATÉRIELS

2.2. TUBES EN CUIVRE ET RACCORDS CONNEXES

Tubes d'évacuation des eaux sanitaires et de ventilation, du type DWV, destinés à être installés hors sol, et raccords connexes : conformes à la norme ASTM B 306.

- Raccords.
- Raccords en laiton moulé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.
- Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme CAN/CSA-B125.
- Soudure tendre : étain-plomb, 50/50, type 50A sans plomb, étain, 95/5, type TA, selon la norme ASTM B 32.

2.3. TUYAUX EN FONTE ET RACCORDS CONNEXES

2.3.1. Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires et d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation, en fonte, de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 3

Destinés à être enfouis dans le sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70, et recouverts d'une couche d'enduit protecteur.

- Joints mécaniques
 - Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle : conformes à la norme ASTM C 564 ou CAN/CSA-B70.
 - Colliers de serrage en acier inoxydable.
- Joints à emboîtement
 - Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.
 - Produits d'étanchéité pour application à froid.

2.3.2. Tuyaux d'évacuation des eaux sanitaires et d'évacuation des eaux pluviales et de ventilation

Destinés à être installés hors sol, et raccords connexes : conformes à la norme CAN/CSA-B70.

- Joints à emboîtement
 - Plomb à joints : conforme à la norme CSA B67.
- Joints mécaniques
 - Garnitures de compression en néoprène ou en caoutchouc butyle et colliers de serrage en acier inoxydable.

2.4. ISOLATION

2.4.1. Étendue

La tuyauterie de drainage pluvial sera isolée sur toute sa longueur jusqu'au niveau de la dalle. Si de la tuyauterie en amiante est utilisée isoler toute la tuyauterie horizontale sous le toit jusqu'à la descente verticale.

Ragrée l'isolant de la tuyauterie existante aux points de raccordement avec la nouvelle tuyauterie.

2.4.2. Matériaux

Tuyauterie de drainage pluvial, l'isolant sera du type flexible en fibre minérale 1 ½ po de diamètre d'épaisseur, sur toute la longueur horizontale et verticale muni d'un pare-vapeur posé en usine, non combustible, approuvé ULC, type microlite 150, installé selon les recommandations du manufacturier.

2.4.3. Manchon de travers

Installer des manchons, en acier série 40, aux endroits où la tuyauterie traverse des ouvrages en maçonnerie ou en béton, ou des ouvrages cotes pour leur résistance au feu. Utiliser des manchons avec collerettes fixées au centre par soudure continue lors d'une traversée d'un mur de fondation et lorsque le manchon fait saillie sur le plancher fini.

Laisser un espace libre annulaire d'au moins ¼ pouce (6mm) entre le manchon et le tuyau ou l'isolant du tuyau.

2.4.4. CALFATAGE

Pour les tuyauteries de traversées d'un mur de fondation ou d'un plancher situées sous le niveau du sol, calfeutrer avec un mastic ignifuge et non durcissant l'espace libre entre le manchon et le tuyau.

Pour les tuyauteries de traversées d'un mur ou d'un plafond, prévoir l'espace requis pour la pose d'un matériau coupe-feu.

S'assurer qu'il n'y a aucun contact entre les tuyauteries de cuivre et les manchons d'acier.

Sur un manchon apparent extérieur, appliquer une épaisse couche de peinture riche en zinc, conforme à la norme ONGC 1-GP-181M.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer les éléments conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie, du code de plomberie du Québec et des autorités locales compétentes.

3.2. ESSAI

Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.

Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

3.3. CONTROLE DE LA PERFORMANCE

3.3.1. Regards de nettoyage

S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.

Ouvrir les regards, appliquer de l'huile de lin et les refermer hermétiquement.

S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans un regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.

S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.

Tuyauteries d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales)

- S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.
- S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.
- S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.

S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.

Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Tuyauteries d'évacuation et de ventilation en plastique, matériaux et méthode d'installation connexes.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

- ASTM D 2235-01, Specification for Solvent Cement for Acrylonitrille-Butadiene-Styrene (ABS) Plastic Pipe and Fittings.
- ASTM D 2564-02, Specification for Solvent Cements for Poly(Vinyl-Chloride) (PVC) Plastic Piping Systems.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- CSA-Series B1800-02, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique.
- CSA-B181.2-02, PVC Drain, Waste and Vent Pipe and Pipe Fittings.
- CSA-B182.1-02, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.

2. PRODUITS

2.1. TUYAUX ET RACCORDS

La tuyauterie de drainage sera en PVC DWV. Les tuyaux en PVC DWV devront être conformes aux normes ASTM D 2665 ou CSA B181.2 et devront être des produits provenant d'un seul fabricant et fabriqués par IPEX (ou équivalents approuvés).

La tuyauterie de drainage souterrain sera en ABS duraplus.

Raccord en PVC DWV de la gamme IPEX Système 15.

2.2. JOINTS

Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en PVC : conforme à la norme ASTM D 2564.

Adhésif à solvant pour joints de tuyaux en ABS : conforme à la norme ASTM D 2235.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer les éléments conformément aux exigences du Code canadien de la plomberie et du code de plomberie de Québec, des autorités locales compétentes. Les pentes devront respecter les normes en vigueur.

3.2. ESSAI

Faire l'essai sous pression des tuyauteries enfouies avant de procéder au remblayage.

Soumettre les tuyauteries à des essais hydrostatiques pour s'assurer qu'elles ne sont pas obstruées et que la pente est appropriée.

3.3. CONTROLE DE LA PERFORMANCE

3.3.1. Regards de nettoyage

S'assurer que les regards sont accessibles et que leur tampon de visite est situé à un endroit approprié.

Ouvrir le regard, appliquer de l'huile de lin et le refermer hermétiquement.

S'assurer qu'une tige de dégorgement insérée dans le regard peut se rendre au moins jusqu'au regard suivant.

S'assurer que les siphons sont bien amorcés et qu'ils conservent leur garde-d'eau.

3.3.2. Tuyauteries d'évacuation des eaux pluviales (descentes pluviales)

S'assurer que les grilles bombées en toiture sont bien fixées en place.

S'assurer que les déversoirs de régulation de débit sont de dimensions appropriées et qu'ils sont installés correctement.

S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.

S'assurer que les appareils sanitaires sont bien ancrés en place, qu'ils sont raccordés au réseau et bien ventilés.

Poser une étiquette d'identification appropriée sur les différentes tuyauteries (notamment évacuation des eaux pluviales, évacuation des eaux sanitaires, ventilation, refoulement pompe), avec flèches de direction à tous les étages ou à intervalles de 4.5 m (la plus petite de ces deux valeurs devant être retenue).

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Matériaux/matériels et méthode d'installation associée aux pompes de réseau de plomberie.

1.2. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

1.2.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les appareils et le matériel proposé.

1.2.2. Dessins d'atelier

Les dessins d'ateliers doivent indiquer, montrer ou comprendre ce qui suit :

- Les appareils et leurs éléments accessoires, y compris la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, avec indication permettant de savoir si le montage se fait en usine ou sur place;
- Les schémas de câblage et de principe;
- Les dimensions ainsi que le mode d'installation recommandé;
- Les courbes caractéristiques et de performance réelle des pompes.

1.2.3. Certificats

Soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

1.2.4. Instructions

Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

Soumettre des exemplaires des rapports des contrôles effectués sur place par le fabricant.

Documents/éléments à remettre à l'achèvement des travaux : fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel mentionné ou indiquer ce qui suit :

- Le nom du fabricant, le type, l'année de fabrication, la puissance ou le débit et le numéro de série des appareils;
- Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;
- Une liste des pièces de rechange recommandées ainsi que le nom et l'adresse des fournisseurs.

2. PRODUITS

2.1. POMPES DE CIRCULATION MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE

Se référer aux plans.

2.2. POMPES DE CIRCULATION VERTICALES, MONTÉES DIRECTEMENT SUR LA TUYAUTERIE

Selon les indications au tableau des pompes.

2.3. POMPES CENTRIFUGES A SIMPLE OUIE

Selon les indications au tableau des pompes.

2.4. POMPES CENTRIFUGES A DOUBLE OUIE

Selon les indications au tableau des pompes.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions concernant la manutention, l'entreposage et l'installation, et aux indications des fiches techniques.

3.1.1. INSTALLATION

Installer les pompes conformément à la norme CAN/CSA-B214.

Pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie (en ligne) : monter les pompes de façon que le fluide circule dans le sens indiqué par la flèche gravée sur le corps de ces dernières; installer des éléments de support aux brides ou aux raccords-unions à l'aspiration et au refoulement et s'assurer que les points de lubrification sont accessibles.

Pompes montées sur socle : fournir les gabarits servant à établir l'emplacement des boulons d'ancrage, ainsi que les boulons d'ancrage et leurs manchons; monter les pompes de niveau et, à cette fin, poser les cales nécessaires et sceller celles-ci au coulis de mortier; aligner les accouplements en respectant les tolérances recommandées par le fabricant, puis vérifier le niveau d'huile et lubrifier les pompes avant de les mettre en marche. Une fois le rodage terminé, serrer les presse-garnitures d'étanchéité.

Installer les éléments d'appui ou de suspension nécessaires pour que le corps des pompes n'ait pas à supporter la tuyauterie ou les appareils. Se reporter aux détails et aux instructions de montage du fabricant.

Relier par une canalisation les raccords d'évacuation à un avaloir au sol.

Installer le robinet de mise à l'air libre de la volute à un endroit accessible.

Vérifier le sens de rotation avant la mise en marche initiale.

Poser des robinets de prise de pression.

3.2. MISE EN ROUTE

3.2.1. Généralités

Selon la section 01 91 00 - Mise en service, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.

Selon les recommandations du fabricant.

3.2.2. Marche à suivre

Avant de mettre la pompe en route, s'assurer que le limiteur de température du circuit d'eau de refroidissement ainsi que tous les autres dispositifs de sécurité sont en place et qu'ils sont fonctionnels.

Une fois la pompe en route, s'assurer qu'elle fonctionne de façon sûre et appropriée.

Vérifier l'installation et le fonctionnement des garnitures mécaniques et des garnitures de presse-étoupe. Faire les réglages nécessaires.

S'assurer qu'il n'y a aucune obstruction sous le socle.

Faire fonctionner la pompe en continu pendant une période de 12 heures.

Vérifier le fonctionnement du limiteur de température et des autres dispositifs de protection dans des conditions de faible débit et de débit nul.

Purger l'air de la volute.

Régler le débit d'eau dans les paliers refroidis à l'eau.

Régler le débit de fuite en provenance du presse-garniture de l'arbre selon les recommandations du fabricant.

Rectifier l'alignement des canalisations et des conduits pour assurer une bonne flexibilité en tout temps.

Éliminer les conditions propices au développement de phénomènes tels cavitation, détente de gaz ou entraînement d'air à travers la pompe.

Régler les garnitures de l'arbre et les presse-garnitures.

Mesurer la perte de charge à la traversée de la crépine au débit définitif, lorsque cette dernière n'est pas encrassée.

Remplacer les garnitures si la pompe est utilisée à des fins de dégraissage du système ou à des fins de chauffage temporaire.

Vérifier le niveau d'huile de lubrification.

3.3. CONTROLE DE LA PERFORMANCE

3.3.1. Généralités

Procéder au contrôle de la performance des pompes conformément à la section 01 91 00 - Mise en service, pour ce qui est des exigences générales, et selon les prescriptions de la présente section.

Éléments exclus

Le paragraphe ci-après ne s'applique pas aux petites pompes de circulation montées directement sur la tuyauterie.

Au moment de procéder au contrôle de la performance, on suppose que les courbes caractéristiques établies par le fabricant sont exactes; que les appareils de robinetterie montés du côté aspiration et du côté refoulement de la pompe sont étanches à la fermeture.

Charge nette absolue à l'aspiration (NPSH)

Mesurer le NPSH des pompes intégrées à une installation en circuit ouvert et fonctionnant avec de l'eau à température élevée.

Mesurer le NPSH selon la méthode décrite dans la norme pertinente.

S'il n'y a pas de méthode établie, interrompre le processus de contrôle de la performance, consulter le Consultant, et attendre ses instructions.

Installations à pompes multiples montées en série et en parallèle

Reprendre les étapes décrites précédemment pour contrôler la performance et la puissance au frein de pompes fonctionnant en combinaison avec d'autres pompes.

Repérer les points de fonctionnement réel et prévu, aux conditions de calcul réglées au moment des opérations d'ERE.

Rapports de mise en service : selon la section 01 91 00 - Mise en service et selon les prescriptions de la présente section.

Les rapports doivent indiquer les points de fonctionnement réels aux conditions maximales et minimales prévues, dans le cas d'un montage à pompe unique et d'un montage à pompes en parallèle, une fois le réglage final terminé.

Les rapports et les schémas doivent être préparés sur des formulaires conformes à la section 01 91 00 - Mise en service.

Les rapports doivent indiquer les courbes caractéristiques des pompes (familles de courbes).

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCES

CSA C22.2 n° 110 M1981, Construction et essai des chauffe-eau électriques à accumulation.

CSA C191 Series M1983, CSA Standards on Performance of Electric Storage Tank Water Heaters.

Code de plomberie et exigences des autorités locales compétentes.

1.2. DESSINS D'ATELIER

Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

Les dessins doivent indiquer ce qui suit :

- Les appareils et leurs accessoires, y compris les raccordements, la tuyauterie, les raccords et les dispositifs de commande, ainsi que les précisions concernant les éléments montés en usine ou à monter sur place.

1.3. FICHES D'ENTRETIEN ET DONNÉES TECHNIQUES

Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel mentionné à la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

2. PRODUITS

2.1. CHAUFFE-EAU ÉLECTRIQUE

Spécifications selon les indications aux plans.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer les chauffe-eau domestiques conformément aux recommandations du fabricant et aux exigences des autorités compétentes.

Fournir et installer un bassin de récupération avec bonde de drainage sous chaque chauffe-eau.

Fournir et installer de l'isolant entre le réservoir et ses supports.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Éviers et cuiviers, robinetterie, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.1.2. Produits installés seulement aux termes de la présente section

Installer les amenées de service nécessaires au raccordement du matériel fourni aux termes d'autres sections, y compris les canalisations d'alimentation en eau chaude et en eau froide avec robinets d'arrêt, les canalisations d'évacuation et les canalisations de ventilation.

1.1.3. Matériel installé aux termes d'autres sections

Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.

1.1.4. Matériel non installé

Obturer les canalisations en vue d'un raccordement ultérieur aux termes d'autres sections.

1.2. RÉFÉRENCES

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- Série CAN/CSA-B4502, Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
- CAN/CSA-B125-F001, Robinetterie sanitaire.
- CAN/CSA-B651-F95(C2001), Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis.

- Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés :
 - Les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des aménagements de service;

1.3.1. Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

Soumettre les fiches d'entretien à l'achèvement des travaux.

Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :

- Une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
- Les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
- Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.3.2. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

2. PRODUITS

2.1. APPAREILS ET ACCESSOIRES

Appareils sanitaires : fabriqués conformément aux normes pertinentes de la série CAN/CSA-B45.

Robinetterie et accessoires connexes : fabriqués conformément à la norme CAN/CSA-B125.

Robinetterie apparente en laiton : chromée.

Nombre d'appareils et d'accessoires et emplacement de ceux-ci : selon les indications des dessins d'architecture.

Appareils installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.

Robinetterie et accessoires installés dans une même pièce : du même type et provenant du même fabricant.

2.1.1. Descriptions des appareils

Se référer aux plans.

2.1.2. Tuyauterie desservant chaque appareil

Alimentation en eau chaude et en eau froide

- Canalisations chromées, rigides, comportant un robinet d'arrêt à manœuvre par volant, des réducteurs et une rosace.
- Évacuation de l'eau
 - Siphon P en laiton avec bouchon de dégorgement sur tous les appareils ne comportant pas de siphon intégré.
 - Éléments chromés partout où ils sont apparents.

2.1.3. Consoles-supports

Consoles-supports fabriquées en usine, à montage au sol, pour tous les appareils muraux.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

3.1.1. Hauteurs de montage

Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins.

Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes handicapées : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

3.2. RÉGLAGE

Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.

Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.

Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.

3.2.1. Vérification

Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.

Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.

Vérifier le fonctionnement des dispositifs de commande d'alimentation des lavabos collectifs.

3.2.2. Vérification des mitigeurs thermostatiques

Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Appareils spéciaux de réseaux de plomberie, matériaux et méthodes d'installation connexes.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society for Testing and Materials International (ASTM).

- ASTM A 126-95(2001), Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges and Pipe Fittings.
- ASTM B 62-02, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

American Water Works Association (AWWA).

- AWWA C700-02, Cold Water Meters-Displacement Type, Bronze Main Case.
- AWWA C701-02, Cold Water Meters-Turbine Type for Customer Service.
- AWWA C702-1-01, Cold Water Meters-Compound Type.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- CSA- Série B64-01, Dispositifs antirefoulement et casse-vidé.
- CSA-B79-94(R2000), Floor, Area and Shower Drains, and Cleanouts for Residential Construction.
- CSA-B356-00, Réducteurs de pression pour réseaux domestiques d'alimentation en eau.

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

- Fiches signalétiques (FS).

Plumbing and Drainage Institute (PDI).

- PDI-G101-96, Testing and Rating Procedure for Grease Interceptors with Appendix of Sizing and Installation Data.
- PDI-WH201-92, Water Hammer Arresters Standard.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant le matériel et les appareils prescrits.

Les fiches techniques doivent préciser les dimensions, les détails de construction et les matériaux de fabrication des appareils et du matériel prescrits.

1.3.2. Dessins d'atelier

Les dessins doivent montrer ou indiquer les matériaux de fabrication, les finis, la méthode d'ancrage, le nombre d'ancrages, les dimensions les détails de construction et d'assemblage et les accessoires pour le matériel.

Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

Inspections effectuées sur place par le fabricant : soumettre les rapports d'inspection requis.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : fournir les fiches techniques et les fiches d'entretien requises, et les joindre au manuel. Les fiches doivent comprendre ou indiquer ce qui suit :

- Une description des appareils spéciaux, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et la puissance, le débit ou la contenance;
- Les détails pertinents relatifs à l'exploitation, à l'entretien et à la maintenance des appareils;
- Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.4.1. Réunion préalable à l'installation

Une semaine avant le début des travaux faisant l'objet de la présente section et de l'installation des appareils, tenir une réunion au cours de laquelle on effectuera ce qui suit :

- On examinera les exigences des travaux;
- On examinera l'état du support et les conditions d'installation;
- On coordonnera les travaux avec ceux exécutés par les autres corps de métiers;
- On examinera les instructions du fabricant concernant l'installation ainsi que les termes de la garantie offerte par ce dernier.

1.4.2. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

2. PRODUITS

2.1. AVALOIRS AU SOL

Se référer aux plans.

2.2. AVALOIRS EN TOITURE

Se référer aux plans.

2.3. REGARDS DE NETTOYAGE

Bouchons de dégorgement : manchon en fonte robuste avec vis en laiton et bouchon à visser en laiton ou en bronze, siège en plomb maté ou garniture en néoprène.

2.3.1. Tampons de visite

Montage au mur : tampons ronds, en bronze au nickel poli, montés d'affleurement ou en applique, munis de vis de fixation à tête noyée, avec cadre à bords biseautés et à pattes d'ancrage.

Montage au sol : boîtes de visite rectangulaires ou rondes à corps et cadre en fonte, avec tampon fixé en place, ajustable, en bronze au nickel en métal moulé, munies de pattes d'ancrage.

- Bouchons : à boulonner, en bronze, munis d'une garniture en néoprène.
- Tampons pour planchers en béton non finis : ronds ou carrés, en fonte, munis d'une garniture d'étanchéité et de vis inviolables.
- Tampons pour planchers revêtus de terrazzo : en bronze au nickel] poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de terrazzo, munis de vis de blocage inviolables.
- Tampons pour planchers revêtus d'un carrelage ou de linoléum : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de carreaux ou de linoléum, munis de vis de blocage inviolables.

- Tampons pour planchers revêtus de moquette : en bronze au nickel poli, comportant un creux et pouvant être recouverts de moquette, munis d'un dispositif de retenue de la moquette et de vis de blocage inviolables.

2.4. PRISES D'EAU EXTÉRIEUR, MURALES

Se référer aux plans.

2.5. ANTIBÉLIERS

Appareils en cuivre, du type à piston: conformes à la norme ASSE 1010.

Les chambres d'air faites avec à l'aide de bouts de tuyaux ne sont pas acceptées tel que prescrit par l'article 2.2.10.15 du code de la plomberie de Québec.

2.6. DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT

Se référer aux plans.

2.7. FONTAINE RÉFRIGÉRÉ

Se référer aux plans.

2.8. BRISE-VIDE

Appareils conformes aux normes CSA de la série B64, atmosphériques avec raccord pour tuyau souple.

2.9. RÉGULATEURS DE PRESSION

Régulateurs de pression de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1 1/2, à corps en bronze, embouts à visser, selon la norme ASTM B 62.

Régulateurs de pression de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2, à corps en fonte aciérée, de classe 125, à brides, selon la norme ASTM A 126, classe [B].

Régulateurs de pression à boîtier de ressort en fonte aciérée avec garnitures en bronze.

2.10. CLAPETS DE NON-RETOUR

Clapets à corps en fonte revêtue très robuste, munis d'un siège et d'un battant en bronze, ainsi que d'un chapeau à visser.

2.10.1. Porte accès

Pour robinetterie, équipement et autre. Installation au plancher : bâti carré, avec pattes de fixation.

Pour plancher en béton : accès moulé en laiton avec couvercle scoriacé a charnières et vis de blocage a l'épreuve du vandalisme

Pour carrelage et revêtement de linoléum : accès en laiton poli, avec couvercle encastré pouvant être recouvert par le carrelage ou le linoléum et muni de vis de blocage a l'épreuve du vandalisme.

2.11. ROBINETS DE PUISAGE ET ROBINETS DE VIDANGE

Robinets en bronze munis d'un dispositif anti-refoulement intégré, d'un embout fileté pour tuyau souple et d'un obturateur composite remplaçable. Dans les aires finies, les robinets doivent être chromés.

2.12. COMPTEURS D'EAU

Fourni par la ville. Prévoir espacement nécessaire

2.13. AMORCEURS DE SIPHON

Appareils tout bronze, avec brise-vide intégré, embouts à souder et raccord d'évacuation de diamètre nominal DN 1/2.

Tous les avaloirs au sol doivent être équipés des amorces siphons.

2.14. FILTRES

Filtres à corps incliné (Y), éprouvés à une pression manométrique de 860 kPa et munis d'un tamis amovible en monel, en bronze ou en acier inoxydable, à perforations de grosseur 20.

Filtres de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2, à corps en bronze, embouts à visser et chapeau en laiton.

Filtres de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2, à corps en fonte, embouts à brides et chapeau boulonné.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les appareils selon les exigences du code de plomberie de Québec.

Installer les appareils de plomberie spéciaux conformément aux instructions du fabricant et aux prescriptions formulées.

3.3. REGARDS DE NETTOYAGE

Installer des regards de nettoyage au bas des colonnes d'évacuation des eaux usées (chute et renvoi) et des descentes pluviales, aux autres endroits mentionnés dans le code pertinent et à tous les endroits indiqués.

Installer les regards de nettoyage d'affleurement avec le mur ou le plancher fini, à moins qu'il s'agisse d'un montage au sol et qu'il soit possible de les atteindre, aux fins d'entretien, à partir d'un endroit situé sous le plancher.

Le diamètre nominal des regards de nettoyage montés sur les collecteurs principaux et les colonnes d'évacuation des eaux usées doit être égal à celui de la canalisation mais en aucun cas supérieur à DN 4.

3.4. PRISES D'EAU EXTÉRIEUR, MURALES

Sauf indication contraire, installer les prises d'eau murales à 600 mm au-dessus du niveau du sol fini.

3.5. ANTIBÉLIERS

Monter un antibélier sur les canalisations d'alimentation reliées à chaque appareil sanitaire ou à chaque groupe d'appareils sanitaires ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.6. DISPOSITIFS ANTI-REFOULEMENT

Installer des dispositifs anti-refoulement aux endroits indiqués et aux autres endroits prescrits dans le code, conformément aux normes pertinentes CSA de la série B64.

Acheminer la décharge de chaque dispositif anti-refoulement jusqu'au-dessus de l'avaloir.

3.7. CLAPETS DE NON-RETOUR

Monter un clapet de non-retour dans les canalisations principales d'égout.

Installer les clapets de non-retour dans des fosses de visite.

3.8. ROBINETS DE PUISAGE ET ROBINETS DE VIDANGE

Installer des robinets de puisage/vidange au bas de toutes les colonnes montantes, aux points bas des réseaux ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.9. AMORCEURS DE SIPHON

Installer un amorceur de siphon dans le cas des avaloirs au sol et de tout autre appareil indiqué.

Installer les amorces de siphon sur les canalisations d'alimentation en eau froide reliées, dans chaque cas, au plus rapproché des appareils sanitaires fréquemment utilisés. Les amorces de siphon doivent être dissimulés. L'installation de ces appareils doit être approuvée par l'Ingénieur.

Munir les amorces de tubes en cuivre malléable et acheminer ces derniers jusqu'à un avaloir au sol.

3.10. FILTRES

Installer les filtres en prévoyant l'espace nécessaire à l'enlèvement des tamis.

3.11. COMPTEURS D'EAU

Installer les compteurs d'eau fournis par l'autorité locale de distribution d'eau.

Installer les compteurs d'eau selon les indications.

3.12. MISE EN ROUTE

3.12.1. Généralités

Mettre le réseau en route, y compris les appareils spéciaux, une fois

- Les essais hydrostatiques terminés;
- Les travaux de désinfection terminés;
- Le certificat d'épreuve délivré;
- Le système de traitement de l'eau en marche et fonctionnel.

Assurer une surveillance continue pendant toute la durée de la mise en route.

3.13. ESSAI ET RÉGLAGE

3.13.1. Généralités

Effectuer l'essai et le réglage des appareils spéciaux une fois

- Les défauts décelés à la mise en route rectifiés;
- Le certificat d'achèvement délivré par les autorités compétentes.

3.13.2. Tolérances

Pression aux appareils : écart admissible de 70 kPa en plus ou en moins.

Débit aux appareils : écart admissible de 20 % en plus ou en moins.

3.13.3. Réglage

S'assurer que le débit et la pression mesurés correspondent aux paramètres de calcul.

Faire les réglages lorsque le débit d'écoulement ou de puisage correspond (1) au débit maximal ou (2) à 25 % du débit maximal, et que la pression est (1) au maximum et (2) au minimum.

3.13.4. Avaloirs au sol

Vérifier le fonctionnement de l'amorceur de siphon.

Amorcer la garde d'eau à l'aide de l'amorceur de siphon. Régler le débit selon les conditions existantes.

Vérifier le fonctionnement du dispositif de chasse.

Vérifier si la grille est bien en place, si elle est accessible et facile à enlever.

Nettoyer le panier à sédiments.

3.13.5. Brise-vidé, dispositifs anti-refoulement et clapets de non-retour

Vérifier si l'appareil et le tampon sont étanches et accessibles aux fins d'exploitation et d'entretien.

Simuler des conditions d'inversement d'écoulement et de contre-pression pour vérifier le fonctionnement des brise-vidé et des dispositifs anti-refoulement.

S'assurer que la mise à l'air libre des appareils est disposée de manière que toute décharge soit bien visible.

3.13.6. Avaloirs en toiture

Vérifier si les avaloirs sont installés aux endroits appropriés, aux points bas de la toiture.

Vérifier si la grille bombée est bien fixée en place et si elle est facile à enlever.

Régler le déversoir selon la pente réelle du toit et s'assurer que l'ensemble satisfait aux exigences de calcul.

Nettoyer la cuvette.

S'assurer que des moyens ont été prévus pour permettre les mouvements de la toiture.

3.13.7. Portes de visite

Vérifier les dimensions et l'emplacement des portes de visite par rapport aux éléments auxquelles elles donnent accès.

3.13.8. Regards de nettoyage

S'assurer que le tampon est étanche aux gaz, qu'il est bien fixé en place et qu'il est facile à enlever.

3.13.9. Antibéliers

S'assurer que les antibéliers installés sont de type approprié et qu'ils sont correctement mis en place.

3.13.10. Prises d'eau murales

S'assurer que les prises d'eau se vident complètement et qu'elles sont protégées contre le gel.

Vérifier le fonctionnement du brise-vidé.

3.13.11. Régulateurs/Réducteurs de pression

Régler les points de consigne selon l'emplacement et les conditions de débit et de pression.

3.13.12. Filtres

Nettoyer le tamis des filtres jusqu'à ce que le fluide véhiculé dans le réseau soit propre.

S'assurer que le bouchon de dégorgement et le tamis sont faciles d'accès.

S'assurer qu'il n'y a pas de fuite au bouchon de dégorgement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Appareils sanitaires de salles de toilettes (lavabos, W.-C., urinoirs et douches), robinetterie, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.1.2. Produits installés seulement aux termes de la présente section

Installer les amenées de service nécessaires au raccordement du matériel fourni aux termes d'autres sections, y compris les canalisations d'alimentation en eau chaude et en eau froide avec robinets d'arrêt, les canalisations d'évacuation et les canalisations de ventilation.

1.1.3. Matériel installé aux termes d'autres sections

Faire les raccordements au moyen de raccords-unions.

1.1.4. Matériel non installé

Obturer les canalisations en vue d'un raccordement ultérieur aux termes d'autres sections.

1.2. RÉFÉRENCES

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- Série CAN/CSA-B45-02, Plumbing Fixtures (Appareils sanitaires).
- CAN/CSA-B125-F01, Robinetterie sanitaire.
- CAN/CSA-B651-F95(C2001), Accessibilité des bâtiments et autres installations : règles de conception.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Les documents soumis doivent indiquer ce qui suit pour chacun des appareils et des accessoires proposés :

- Les dimensions, les détails de construction ainsi que le diamètre des amenées de service;
- La consommation ou le débit d'eau par chasse à la pression recommandée, caractéristique qui doit être réglée en usine;
- Pour les W.-C. et les urinoirs, la pression minimale de chasse requise;

1.3.1. Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

Fournir les fiches d'entretien requises, y compris les exigences relatives au contrôle, et les joindre au manuel.

Les fiches d'entretien doivent indiquer ou comprendre ce qui suit :

- Une description des appareils sanitaires et des accessoires, y compris le nom du fabricant, le type, le modèle, l'année de fabrication et le débit;
- Les détails concernant le fonctionnement et l'entretien des appareils et des accessoires;
- Une liste des pièces de rechange recommandées.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.4.1. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

2. PRODUITS

2.1. APPAREILS ET ACCESSOIRES

Se référer aux plans.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION DES APPAREILS SANITAIRES

3.1.1. Hauteurs de montage

Hauteur de montage des appareils en général : selon les recommandations du fabricant, à moins d'indications contraires dans le devis ou sur les dessins.

Hauteur de montage des appareils conçus et prévus pour les personnes handicapées : selon les exigences les plus rigoureuses énoncées soit dans le CNB soit dans la norme CAN/CSA B651.

3.2. RÉGLAGE

Se conformer aux exigences relatives à la conservation de l'eau prescrites dans la présente section.

3.2.1. Réglage

Régler le débit normal de manière qu'il corresponde au débit calculé.

Régler la pression d'alimentation en eau des appareils de manière qu'il ne se produise pas d'éclaboussure à la pression maximale.

Dans le cas des robinets de chasse, faire les réglages nécessaires en fonction des conditions existant sur les lieux.

Régler les minuteries de chasse des urinoirs.

Régler les robinets de chasse automatiques des W.-C. de manière à éviter que des chasses non nécessaires se déclenchent durant les heures d'inoccupation des lieux.

3.2.2. Vérification

Vérifier la chasse des W.-C.

Vérifier l'état et le fonctionnement des aérateurs.

Vérifier le fonctionnement des brise-vide et des dispositifs antirefoulement dans toutes les conditions de service.

3.2.3. Vérification des mitigeurs thermostatiques

Vérifier les températures de consigne, les sécurités ainsi que le fonctionnement des appareils.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

Fournir, installer, raccorder tous les équipements montrés aux plans ainsi que tous les travaux afin de réaliser les concepts illustrés schématiquement aux plans.

1.1.1. Étendue des travaux

Fournir le travail, le matériel, les équipements et outils nécessaire pour compléter les installations de ventilation et de chauffage spécifiés à même ce document et montrés aux plans.

Les travaux de ventilation comprennent sans s'y limiter :

- Tous les appareils de ventilation;
- La distribution d'air par réseau de gaines;
- L'échangeur récupérateur de chaleur Air-Air, les boîtes à volume variable, les volets, les persiennes;
- Les tests, ajustements et balancement des systèmes d'air;
- L'installation et l'approbation des systèmes parasismiques tels que le Code du Bâtiment 2005.

Les travaux de chauffage comprennent sans s'y limiter :

- Tous les appareils de chauffage au gaz ou à l'eau chaude;
- Le réseau de conduit de chauffage, d'eau refroidie et de gaz;
- Le réseau de géothermie à l'intérieur du bâtiment;
- Le réseau de chauffage par panneaux solaires thermiques;
- Le système de production d'eau de chauffage et d'eau refroidie;
- L'installation et l'approbation des systèmes parasismiques tels que le Code du Bâtiment 2005.

Les présentes descriptions sont non limitatives.

1.1.2. Instructions générales

Tous les travaux doivent être faits selon la dernière édition du Code de construction du Québec et selon toutes les recommandations de la régie du bâtiment du Québec.

Les dernières éditions des codes, règlements et lois en vigueur des autorités ayant juridiction doivent être appliquées.

Les conditions générales de l'architecte ou des Caisses Desjardins s'appliquent.

1.1.3. Examen du site

Avant le dépôt des soumissions, tous les entrepreneurs doivent examiner le site afin de déterminer les conditions de chantier. Aucune réclamation de paiement supplémentaire ne sera considérée pour manquement à cette étape.

1.1.4. Coordination avec les autres divisions

L'entrepreneur en ventilation et l'entrepreneur en chauffage doivent coordonner les plans de ventilation et de chauffage avec les plans des autres divisions. Aucune réclamation de paiement supplémentaire ne sera considérée pour manque de coordination.

1.1.5. Plans

L'entrepreneur en ventilation et l'entrepreneur en chauffage sont responsable de tenir à jour une copie des plans selon leur travail, complètement coordonné avec les autres entrepreneurs et soumettre des diagrammes si requis pour approbation. Les plans tels que construit doivent être fournis avec tous les changements apportés en cours de projet marqués en rouge.

1.1.6. Produits et matériaux

Les matériaux et équipements fournis par cette division doivent être neuf et sans défektivité. Tous les équipements et matériaux doivent être certifiés CSA. Aucune équivalence ne sera acceptée sans l'approbation de l'ingénieur. Si un équivalent est proposé, il est de la responsabilité de l'entrepreneur en ventilation de fournir une quantité égale ou supérieur de produits et matériaux décrits dans les spécifications.

1.1.7. Exigences LEED

Fournir tout le travail, matériel, équipements et outils afin d'effectuer les exigences de mise en service selon la section 01 91 13 et selon le plan de mise en service.

Pour la ventilation, il est de la responsabilité de l'entrepreneur de fournir la formation nécessaire, la documentation et les essais de performance selon l'approbation de l'agent de mise en service.

L'entrepreneur devra soumettre les fiches démontrant la quantité de COV dans ses scellant, colle et ruban d'étanchéité afin de respecter les exigences LEED sur la qualité de l'air. Il devra de plus respecter les exigences de la section 01 47 15 portant sur la qualité de l'air.

1.1.8. Travaux de l'entrepreneur général

L'excavation, les travaux de béton et de réfection doivent être fait par l'entrepreneur général.

1.1.9. Porte d'accès

Les portes d'accès architecturales doivent être fournies par l'entrepreneur en ventilation et l'entrepreneur en chauffage, installées par l'entrepreneur général. La localisation des portes d'accès doit être donnée par l'entrepreneur en ventilation.

Elles doivent être installées dans les murs et plafonds, partout ou nécessaire. En particulier pour accéder aux équipements, mécanismes, volets et moteurs, registres d'équilibrage, filtres, etc.

1.2. TRAVAUX CONNEXES

Exécuter les menus ouvrages qui, bien que non décrits aux documents du contrat, sont nécessaires pour compléter les travaux décrits au présent document et plans.

Adapter le travail parfaitement à celui des autres corps de métier et l'exécuter en temps opportun pour ne pas retarder le travail des autres sous-entrepreneurs.

Tous les équipements mécaniques installés au sol doivent l'être sur des bases de propreté en béton sauf sur indication contraire des manufacturiers. Les bases de béton

doivent avoir une hauteur de 100 mm (4 pouces), déborder les appareils d'au moins 50 mm (2 pouces) et avoir les arrêtes en biseau. L'entrepreneur est responsable d'indiquer l'emplacement, les dimensions et les détails des ouvrages en béton à l'entrepreneur général responsable de la réalisation de ces ouvrages.

L'entrepreneur doit faire approuver par l'ingénieur en structure toute ouverture ou percement avant l'exécution des travaux.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les dessins d'atelier doivent montrer ou indiquer ce qui suit :

- les détails de montage;
- les dégagements nécessaires pour permettre l'exploitation et l'entretien des appareils.

Soumettre les documents suivants avec les dessins d'atelier et les fiches techniques :

- les dessins de détails des socles, des supports/suspensions et des boulons d'ancrage;
- les données relatives à la puissance acoustique des systèmes et appareils, le cas échéant;
- les courbes de performance avec indication des points de fonctionnement;
- un document émis par le fabricant attestant que les produits en question sont des modèles courants;
- un certificat de conformité aux codes pertinents;
- le dessin d'atelier de toutes les nourrices d'alimentation et de retour.

En plus de la lettre d'envoi dont il est question dans la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre, utiliser le document intitulé « Shop Drawing Submittal Title Sheet » publié par la MCAC (Association des entrepreneurs en mécanique du Canada/AEMC). Préciser le numéro de la section et de l'article en question.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les incorporer au manuel prescrit dans la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- Le manuel d'exploitation et d'entretien doit être approuvé, avant l'inspection finale, par le Consultant qui conservera les copies finales.
- Les fiches d'exploitation doivent comprendre ce qui suit :
 - les schémas des circuits de commande/régulation de chaque système, y compris le circuit de commande/régulation d'ambiance;
 - une description de chaque système et de ses dispositifs de commande/régulation;
 - une description du fonctionnement de chaque système sous diverses charges, avec programme des changements de points de consigne et indication des écarts saisonniers;
 - les instructions concernant l'exploitation de chaque système et de chaque composant;
 - une description des mesures à prendre en cas de défaillance des appareils/matériels;
 - un tableau des appareils de robinetterie et un schéma d'écoulement;
 - le code de couleurs.
- Les fiches d'entretien doivent comprendre ce qui suit :
 - les instructions concernant l'entretien, la réparation, l'exploitation et le dépannage de chaque composant;
 - un calendrier d'entretien précisant la fréquence et la durée d'exécution des tâches, de même que les outils nécessaires à leur exécution.
- Les fiches de performance doivent comprendre ce qui suit :
 - Les données de performance fournies par le fabricant des appareils/matériels, précisant le point de fonctionnement de chacun, relevé une fois la mise en service terminée;
 - les résultats des essais de performance des appareils/matériels;
 - toutes autres données de performance particulières précisées ailleurs dans les documents contractuels;

- les rapports d'ERE (essai, réglage et équilibrage), selon les prescriptions de la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

Approbation

- Aux fins d'approbation, soumettre au Consultant deux (2) exemplaires de la version préliminaire du manuel d'exploitation et d'entretien. A moins de directives contraires de la part du Consultant, les fiches ne doivent pas être soumises individuellement.
- Le cas échéant, apporter les modifications requises au manuel d'exploitation et d'entretien et le soumettre de nouveau au Consultant.

Renseignements additionnels

- Préparer des fiches de renseignements additionnels et les annexer au manuel d'exploitation et d'entretien si, au cours des séances de formation mentionnées précédemment, on se rend compte que de telles fiches sont nécessaires.

Documents à conserver sur place

- Le Consultant fournira un (1) jeu de dessins de mécanique reproductibles. Fournir le nombre de jeux de diazocopies requis pour chaque phase des travaux et y indiquer, au fur et à mesure, tous les changements apportés au cours de l'exécution des travaux aux matériels et appareils mécaniques, aux systèmes de commande/régulation et au câblage de commande basse tension.
- Reporter chaque semaine les renseignements notés sur les diazocopies sur les dessins reproductibles de manière que ces derniers montrent les systèmes et appareils mécaniques tels qu'ils sont effectivement installés.
- Utiliser un stylo à encre indélébile de couleur différente pour chaque réseau.
- Garder ces dessins sur place et les mettre à la disposition des personnes concernées à des fins de référence et de vérification.

Dessins d'après exécution

- Avant de procéder aux opérations d'ERE (essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA), compléter les dessins d'après exécution.
- Identifier chaque dessin dans le coin inférieur droit, en lettres d'au moins 12 mm de hauteur, comme suit : « DESSIN D'APRES EXECUTION : LE PRESENT DESSIN A ÉTÉ REVU ET IL MONTRE LES SYSTEMES/APPAREILS MÉCANIQUES TELS QU'ILS SONT EFFECTIVEMENT INSTALLÉS ». (Signature de l'Entrepreneur) (Date).
- Soumettre les dessins au Consultant aux fins d'approbation, puis apporter les corrections nécessaires selon ses directives.
- Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des réseaux de CVCA avec, en main, les dessins d'après exécution.
- Soumettre les copies reproductibles des dessins d'après exécution complétés, avec le manuel d'exploitation et d'entretien.

Soumettre des jeux de dessins d'après exécution, qui seront joints au rapport définitif d'ERE.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Assurance de la qualité : selon la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction

1.5. ENTRETIEN

Fournir les pièces de rechange suivantes conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux :

- un (1) jeu de garnitures d'étanchéité pour chaque pompe;
- une (1) garniture de joint de carter pour chaque grosseur de pompe;
- un (1) joint de tête pour chaque échangeur de chaleur;
- un (1) tube en verre pour chaque indicateur de niveau;

- une (1) cartouche ou un (1) jeu de filtres pour chaque filtre ou chaque batterie de filtres, en plus de ceux qui seront mis en place avant la réception définitive de l'installation.

Fournir une trousse de tous les outils spéciaux nécessaires à l'entretien des appareils/matériels, selon les recommandations des fabricants et conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Fournir un (1) pistolet graisseur de qualité commerciale, de la graisse et des adaptateurs pouvant convenir à toutes les catégories de graisse et de raccords de graissage utilisés.

1.6. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Gestion et élimination des déchets

- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage : voir devis d'architecture pour répondre aux exigences LEED

2. PRODUITS

2.1. MATÉRIAUX/MATÉRIELS

Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes : voir devis d'architecture pour répondre aux exigences LEED

3. EXÉCUTION

3.1. RETOUCHE ET REMISE EN ÉTAT DES REVÊTEMENT DE PEINTURE

Effectuer les travaux de peinture

Apprêter et retoucher les surfaces dont le fini peint a été endommagé, et s'assurer que le nouveau fini correspond au fini original.

Remettre à neuf les surfaces dont le fini a été endommagé.

3.2. NETTOYAGE

Nettoyer l'intérieur et l'extérieur de tous les éléments, appareils et systèmes, y compris les crépines et les filtres, et passer l'aspirateur à l'intérieur des conduits d'air et des appareils de traitement de l'air.

3.3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Essais réalisés sur place : effectuer les essais ci-après conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité et soumettre les rapports selon les exigences énoncées à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Contrôles effectués sur place par le fabricant

- Obtenir un rapport écrit du fabricant confirmant la conformité des travaux aux critères spécifiés en ce qui a trait à la manutention, à la mise en oeuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport conformément à l'article DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE
- Le fabricant doit formuler des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuer des visites périodiques pour vérifier si la mise en oeuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- Prévoir des visites de chantier conformément à l'article ASSURANCE DE LA QUALITÉ

3.4. DÉMONSTRATION

Le Consultant utilisera certains appareils, matériels et systèmes, aux fins d'essai, avant même qu'ils aient été acceptés. Fournir la main-d'oeuvre, les matériels et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

Les appareils, matériels et systèmes indiqués ci-après seront utilisés aux fins d'essai.

- Les ventilateurs;
- Les volets motorisés;
- Les volets à gravité;
- Les échangeurs d'air;

- les hottes de cuisine;
- Les ventilo-convecteurs;
- Système de pressurisation de glycol et/ou d'éthanol;
- et autres, a confirmer avec l'ingénieur avant le début des travaux.

Fournir les outils, les matériels et les services d'instructeurs qualifiés pour assurer, pendant les heures normales de travail, la formation du personnel d'exploitation et d'entretien quant au fonctionnement, à la commande/régulation, au réglage, au diagnostic des problèmes/dépannage et à l'entretien des appareils, matériels et systèmes, avant l'acceptation de ceux-ci.

Le matériel didactique doit comprendre, entre autres, le manuel d'exploitation et d'entretien, les dessins d'après exécution et des aides audio-visuelles.

Les exigences relatives aux heures de formation requises sont indiquées dans chaque section pertinente.

Le Consultant enregistrera les séances de formation sur bande vidéo à des fins de référence ultérieure.

3.5. PROTECTION

Se conformer au plan de gestion de la qualité de l'air pendant la construction qui respecte les critères du chapitre 3 du guide « Guidelines For Occupied Buildings Under Construction, 2nd Edition 2007, ANSI/SMACNA 008-2008 ».

Au moyen d'éléments appropriés, empêcher la poussière, la saleté et autres matières étrangères de pénétrer dans les ouvertures des appareils, des matériels et des systèmes.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCES

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

2. EXÉCUTION

2.1. RACCORDEMENT DE LA TUYAUTERIE AUX APPAREILS

À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant.

Utiliser des appareils de robinetterie avec des raccords-unions ou des brides pour isoler les appareils du réseau de tuyauterie et pour faciliter l'entretien ainsi que le montage/démontage des éléments.

Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratoires et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger.

2.2. DÉGAGEMENTS

Prévoir un dégagement autour des appareils afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant.

Prévoir également un espace de travail suffisant pour démonter et enlever des appareils ou des pièces de matériel, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments du réseau. L'espace aménagé doit être de dimensions conformes aux indications des dessins ou aux recommandations du fabricant, la valeur la plus élevée devant être retenue.

2.3. ROBINETS D'ÉVACUATION/DE VIDANGE

À moins d'indications contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.

Installer des robinets d'évacuation/de vidange aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.

Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation/de vidange et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible.

Utiliser des robinets d'évacuation/de vidange ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre nominal DN 3/4 à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.

2.4. PURGEURS D'AIR

Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.

Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.

Raccorder des canalisations d'évacuation aux endroits approuvés et s'assurer que le point de décharge est bien visible.

2.5. RACCORDS DIÉLECTRIQUES

Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.

Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.

Raccords diélectriques de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords-unions ou robinets en bronze.

Raccords diélectriques de diamètre nominal supérieur à DN 2 : brides.

2.6. TUYAUTERIE

Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.

Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.

Installer la tuyauterie de manière à pouvoir isoler les différents appareils et ainsi permettre le démontage ou l'enlèvement de ces derniers, le cas échéant, sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres éléments du réseau.

Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes ANSI pertinentes.

Des sellettes de raccordement peuvent être utilisées sur les canalisations principales si le diamètre de la canalisation de dérivation raccordée n'est pas supérieur à la moitié du diamètre de la canalisation principale.

- Avant de souder la sellette, pratiquer une ouverture à la scie ou à la perceuse dans la canalisation principale, d'un diamètre égal au plein diamètre intérieur de la canalisation de dérivation à raccorder, et bien en ébarber les rives.

Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.

Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin de favoriser la libre évacuation de ce dernier et la libre ventilation du réseau.

Sauf aux endroits indiqués, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chaque canalisation.

Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.

Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.

Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.

Prévoir des moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications.

2.6.1. Robinetterie

Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.

Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.

À moins d'indications contraires, installer les appareils de robinetterie de manière que leur tige de manœuvre se situe au-dessus de la ligne horizontale.

Installer les appareils de robinetterie de manière qu'ils soient accessibles aux fins d'entretien sans qu'il soit nécessaire de démonter la tuyauterie adjacente.

Installer des robinets à soupape sur les dérivations contournant les vannes de régulation.

Installer les vannes à papillon entre des brides à collerette à souder en bout de manière à assurer une compression parfaite de la manchette.

Installer des robinets à tournant sphérique dans le cas des réseaux d'eaux glycolée.

Doter les robinets d'un diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 d'un dispositif de manœuvre à chaîne lorsqu'ils sont montés à plus de 2400 mm au-dessus du plancher, dans un local d'installations mécaniques.

2.6.2. Clapets de retenue

Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes et dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.

Monter des clapets de retenue à battant dans les canalisations horizontales du côté refoulement des pompes et aux autres endroits indiqués.

2.7. MANCHONS

Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.

Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.

Dans le cas des murs de fondation et là où ils font saillie sur des planchers revêtus, munir les manchons en leur point médian d'ailettes annulaires soudées en continu.

Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons de traversée et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.

2.7.1. Pose

Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles sur sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.

Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.

Avant de poser les manchons, en recouvrir les surfaces extérieures apparentes d'une bonne couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

2.7.2. Étanchéification des traversées

Aux murs de fondation et aux planchers situés sous le niveau du sol, étanchéfier les traversées avec du mastic ignifuge, hydrofuge et ne durcissant pas.

Ailleurs, prévoir un espace pour la pose d'un matériau ou d'un élément coupe-feu. Veiller à maintenir le degré de résistance au feu exigé.

Remplir les manchons mis en place en vue d'un usage ultérieur d'un enduit à base de chaux ou d'un autre matériau de remplissage facile à enlever.

Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

2.8. ROSACES

Poser des rosaces aux endroits où les canalisations traversent des murs, des cloisons, des planchers et des plafonds, dans des aires et des locaux finis.

Utiliser des rosaces monopières, en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, retenues au moyen de vis de blocage.

Utiliser des rosaces de diamètre extérieur supérieur à celui de l'ouverture ou du manchon de traversée et de diamètre intérieur approprié au diamètre extérieur des canalisations sur lesquelles elles sont montées, ou du calorifuge de ces dernières.

2.9. PROTECTION COUPE-FEU

Les matériaux posés dans l'espace annulaire entre les canalisations ou les conduits, calorifugés ou non, et les séparations coupe-feu qu'ils traversent, de même que la méthode de pose de ces matériaux doivent être conformes aux exigences.

Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.

Recouvrir les tuyauteries chaudes non calorifugées et susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation d'un matériau souple non combustible qui permettra de tels mouvements sans risque de dommage au matériau ou à l'installation coupe-feu.

Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

2.10. RINÇAGE DU RÉSEAU

Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux exigences.

Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.

2.11. ESSAIS SOUS PRESSION DU MATÉRIEL ET DE LA TUYAUTERIE

Aviser le Consultant au moins 48 heures avant la tenue des essais sous pression.

Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux exigences.

Mettre le réseau sous pression et s'assurer qu'il ne se produit pas de fuite pendant une période d'au moins 4 heures, à moins d'indications contraires.

Avant de procéder aux essais, isoler du réseau les appareils et les éléments qui ne sont pas conçus pour supporter la pression ou l'agent d'essai prévu.

Les essais doivent être réalisés en présence de l'Ingénieur.

Le cas échéant, assumer les frais de réparation ou de remplacement des éléments défectueux, de la remise à l'essai et de la remise en état du réseau. L'Ingénieur déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.

Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par l'Ingénieur.

2.12. RÉSEAUX EXISTANTS

Si cela est nécessaire, raccorder la nouvelle tuyauterie aux réseaux existants aux moments approuvés par l'ingénieur ou le client.

Demander une approbation écrite au moins 10 jours avant de commencer les travaux.

Assumer l'entière responsabilité des dommages que pourraient causer les présents travaux à l'installation existante.

Nettoyer les lieux quotidiennement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Moteurs électriques, transmissions et gardes associés aux appareils et aux systèmes mécaniques

Les responsabilités du fournisseur et de l'installateur sont indiquées sur la nomenclature des moteurs, des commandes et des appareils, qui fait partie des dessins des installations électriques, et les responsabilités touchant les appareils mécaniques connexes sont indiquées sur la nomenclature des systèmes mécaniques, qui fait partie des dessins des installations mécaniques.

Le câblage et les canalisations électriques des circuits de commande sont prescrits à la Division 26, sauf pour le câblage, les canalisations et les connexions de moins de 50 V associés aux systèmes de commande/régulation prescrits à la Division 22 et à la Division 23.

1.1.2. Sections connexes

Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité

Section 23 34 25 – Ventilateurs d'extraction monobloc, de type mural et de toiture.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ASHRAE 90.1-01, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA cosponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).

Electrical Equipment Manufacturers' Association Council (EEMAC)

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément aux prescriptions. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

- Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer dans la province.

1.3.2. Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

Fournir les fiches d'entretien des moteurs, des transmissions et des gardes, et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.3.3. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément.

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Moteurs à rendement élevé, selon les exigences du distributeur local d'énergie électrique et selon les exigences de la norme ASHRAE 90.1.

2.2. MOTEURS

Fournir les moteurs prescrits pour les appareils et les systèmes mécaniques visés.

Moteurs de moins de 373 W 1/2 HP: sauf indication contraire sur les dessins ou dans le devis, moteurs monophasés, 120 V, vitesse selon les indications, pour service continu, avec protection intégrée contre les surcharges et support résilient.

Moteurs de 373 W (1/2 HP et plus) : sauf indication contraire, moteurs abrités, conformes aux normes EEMAC pertinentes, triphasés 600 V ou 208 V selon les indications, de classe B, à induction à cage d'écureuil, à roulements à billes, vitesse selon les indications, pour service continu, à élévation de température ne dépassant pas 40 degrés Celsius.

2.3. MOTEURS PROVISOIRES

Si un retard dans la livraison d'un moteur prescrit a pour conséquence de retarder l'achèvement des travaux ou la mise en service de l'installation, installer un moteur provisoire approuvé par l'Ingénieur. Les travaux seront acceptés seulement lorsque le moteur prescrit aura été installé.

2.4. TRANSMISSIONS À COURROIE(S)

Des courroies renforcées doivent être installées dans la poulie motrice. Les courroies multiples doivent être fournies et montées par jeux assortis.

Les poulies doivent être en fonte ou en acier, et être fixées sur les arbres au moyen de clavettes amovibles, sauf indication contraire.

Moteurs de moins de 7.5 kW (10 HP): poulies motrices standard à diamètre primitif réglable sur une plage de plus ou moins 10 %. Utiliser la position intermédiaire au moment du réglage de la vitesse prescrite.

Les dimensions requises des poulies seront déterminées au cours de la mise en service.

Les plaques de montage sur glissières doivent permettre les ajustements dans l'axe.

Fournir un jeu de courroies de rechange pour chaque jeu installé.

2.5. GARDES POUR TRANSMISSIONS À COURROIE(S)

Prévoir des gardes pour les transmissions qui ne sont pas protégées.

Gardes pour transmissions à courroie(s)

- Grillages en métal déployé, soudés à un cadre en acier;
- Dessus et fond en tôle métallique d'au moins 1.2 mm d'épaisseur;
- Trous de 38 mm de diamètre sur les deux axes de l'arbre, pour l'installation d'un tachymètre;
- Amovibles aux fins d'entretien.

La lubrification de l'équipement et l'utilisation d'instruments d'essais doivent être possibles même lorsque les gardes sont en place.

Les gardes des courroies doivent permettre le déplacement des moteurs pour le réglage de la tension. -

Gardes pour entrées et sorties d'air de ventilateurs non protégées

- Grillages en fil machine ou en métal déployé, galvanisés, à mailles de 19 mm;
- Surface libre nette correspondant à au moins 80 % de la surface des ouvertures du ventilateur;
- Solidement fixés en place;
- Amovibles aux fins d'entretien.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Fixer les appareils et les éléments solidement en place.

Les appareils et les éléments doivent être amovibles aux fins d'entretien et ils doivent être faciles à remettre et à fixer en place.

3.3. NETTOYAGE

Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux prescriptions.

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Thermomètres et manomètres pour tuyauteries, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.2. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1.3. RÉFÉRENCES

American Society of Mechanical Engineers (ASME).

- ASME B40.100-01, Pressure Gauges and Gauge Attachments.
- ASME B40.200-01, Thermometers, Direct Reading and Remote Reading.

Office des normes générales du Canada (CGSB).

- CAN/CGSB-14.4-M88, Thermomètres indicateurs, à dilatation de liquide dans une gaine de verre, de type commercial/industriel.
- CAN/CGSB-14.5-M88, Thermomètres indicateurs bimétalliques de type commercial/industriel.

1.4. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis.

Soumettre les fiches techniques des fabricants pour les instruments de mesure, les appareils et les composants suivants :

- Thermomètres;

- Manomètres;
- Robinets d'arrêt;
- Siphons;
- Puits thermométriques;

1.5. SANTÉ ET SÉCURITÉ

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

1.6. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Voir le devis d'architecture pour le respect des exigences LEED

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Le point de mesure des thermomètres et des manomètres choisis doit se situer au centre de la plage graduée.

Plages de températures:

Nourrice chaude : 0°C à 83°C

Nourrice froide : -18°C à 83°C

Nourrice géothermique : -18°C à 83°C

Circuit d'eau froide : -18°C à 38°C

Circuit d'eau chaude : 0°C à 55°C

Plages des pressions :

Partout : 0 à 60 psi

La graduation des thermomètres et des manomètres doit être métrique et impérial.

2.1.1. THERMOMETRES A LECTURE DIRECTE

Thermomètres industriels, à angle de lecture variable, à dilatation de liquide, à échelle de 125 mm de longueur, conformes aux les normes CAN/CGSB 14.4 ASME B40.200.

2.1.2. TÉLÉTHERMOMETRES

Thermomètres de type à cadran de 100 mm de diamètre, sans mercure à dilatation de liquide, conformes à la norme CAN/CGSB-14.5 ou en acier inoxydable poli, pour montage en applique.

2.1.3. PUIITS THERMOMÉTRIQUES

Pour des canalisations en cuivre : puits en cuivre ou en bronze.

Pour des canalisations en acier : puits en laiton.

2.1.4. MANOMETRES

Manomètres de type à cadran submergé de 112 mm de diamètre, conformes à la norme ASME B40.100, de catégorie 2A, à tube de Bourdon en acier inoxydable, d'une précision correspondant à 0.5 % de l'étendue de mesure, à moins d'indications contraires.

Les caractéristiques ou les éléments suivants doivent être prévus pour chacun des thermomètres et des manomètres installés, selon le cas :

- un siphon lorsqu'il s'agit de réseaux de vapeur;
- un amortisseur lorsqu'il s'agit de réseaux soumis à des pulsations de pression;
- un séparateur à membrane lorsqu'il s'agit de réseaux de fluides corrosifs;
- une collerette et un évent de sécurité à l'arrière, un bourelet de renfort à l'avant;
- un robinet d'arrêt en bronze;

3. EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

Placer les instruments de manière qu'on puisse en faire la lecture à partir du plancher ou de la plate-forme d'exploitation.

Installer les instruments entre les appareils et le premier raccord ou élément de robinetterie placé en aval ou en amont, selon le cas.

3.2. MANOMÈTRES

Installer des manomètres aux endroits indiqués sur les plans

Aux endroits indiqués, munir les manomètres d'un robinet d'arrêt à des fins d'équilibrage du réseau.

Utiliser des rallonges lorsque les manomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.3. THERMOMETRES

Placer les thermomètres dans des puits thermométriques garnis d'un matériau thermoconducteur.

Installer des thermomètres aux endroits indiqués ainsi qu'à l'entrée et à la sortie des appareils suivants :

- échangeurs de chaleur;
- batteries de chauffage et de refroidissement à eau;
- chaudières (eau chaude);
- refroidisseurs et groupes frigorifiques;
- tours de refroidissement;
- chauffe-eau domestiques.

Aux endroits indiqués seulement, poser des puits thermométriques à des fins d'équilibrage du réseau.

Utiliser des rallonges de sonde lorsque les thermomètres sont posés sur des tuyauteries calorifugées.

3.4. PLAQUES D'IDENTIFICATION

Fournir et poser des plaques d'identification du fluide véhiculé, en plastique lamellé (lamicoid), à indications gravées, conformes à la section 23 05 53.01 - Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Socles en béton, supports et suspensions pour les tuyauteries, les conduits d'air et autres installations mécaniques.

1.1.2. Sections connexes

Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité

1.2. RÉFÉRENCES

American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- ASTM A 125-1996(R2001), Specification for Steel Springs, Helical, Heat-Treated.
- ASTM A 307-04, Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
- ASTM A 563-04a, Specification for Carbon and Alloy Steel Nuts.

Factory Mutual (FM)

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)

- MSS SP 58-2002, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.
- ANSI/MSS SP69-2003, Pipe Hangers and Supports - Selection and Application.

- MSS SP 89-2003, Pipe Hangers and Supports - Fabrication and Installation Practices.

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

1.3. DESCRIPTION DU SYSTEME

1.3.1. Exigences de conception

Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.

ASME B31.1 or Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP 58.

Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments de charpente.

Les supports et les suspensions doivent être conçus pour supporter les tuyauteries, les conduits d'air et les appareils mécaniques dans les conditions d'exploitation, permettre les mouvements de contraction et de dilatation des éléments supportés et prévenir les contraintes excessives sur les canalisations et les appareils auxquels ces dernières sont raccordées.

Les supports et les suspensions doivent pouvoir être réglés verticalement après leur mise en place et pendant la mise en service des installations. L'ampleur du réglage doit être conforme à la norme MSS SP 58.

1.3.2. Exigences de performance

Les supports et suspensions doivent être calculés pour pouvoir supporter les surcharges dues aux séismes.

1.4. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis.

Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Québec.

Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :

- Socles, supports et suspensions;
- Raccordements aux appareils et à la charpente;
- Assemblages structuraux;
- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.4.1. Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

Soumettre les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel d'entretien.

1.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.5.1. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP 58.

Les éléments faisant l'objet de la présente section doivent être utilisés à des fins de supportage seulement. Ils ne doivent pas servir à lever, soulever ou monter d'autres éléments ou appareils.

2.2. SUSPENSIONS POUR TUYAUTERIES

2.2.1. Finition

Les supports et les suspensions doivent être galvanisés après fabrication et ce, pour les endroits où il y a un risque de corrosion.

Les éléments doivent être galvanisés par immersion à chaud.

Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxyde.

2.2.2. Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I

Tige de suspension : 9 mm, homologuée par les UL et 13 mm.

Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, constituées d'une mâchoire, d'une tige à œillet et d'une rallonge en fonte malléable, avec collier de serrage, tige de suspension, écrous et rondelles en acier au carbone, homologuées par les UL.

2.2.3. Éléments d'ancrage pour suspensions fixées sur la semelle supérieure d'une poutre en I

Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte ductile, avec vis de calage à bout cuvette, en acier trempé, contre-écrou et collier de serrage en acier au carbone, homologuées par les UL.

Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour dessus de poutre, en fonte malléable, constituées d'une mâchoire, d'une tige-crochet, d'une rondelle élastique, d'une rondelle ordinaire et d'un écrou, homologuées par les UL.

2.2.4. Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton

Éléments à ancrer en plafond : étrier, plaque, fixation, chevilles et tige à œillet soudée, en acier au carbone, avec écrou à œillet en acier forgé, sans soudure. L'œillet doit avoir un diamètre d'au moins 6 mm supérieur à celui de la tige.

Supports encastrables dans le béton : à coin et à plaque de protection munie d'une pastille brisable, homologués par les UL.

2.2.5. Tiges de suspension : filetées, conformes à la norme MSS SP 58

Les tiges de suspension ne doivent pas être soumises à d'autres efforts que des efforts de traction.

Des éléments d'articulation doivent être prévus au besoin pour permettre le mouvement horizontal et le mouvement vertical de la tuyauterie supportée.

Il est interdit d'utiliser des tiges de 22 mm ou de 28 mm de diamètre.

2.2.6. Éléments de support : conformes à la norme MSS SP 58

Pour tuyauteries en acier : éléments en acier au carbone noir.

Pour tuyauteries en cuivre : éléments en acier noir au fini cuivré.

Des boucliers de protection doivent être prévus pour les tuyauteries chaudes calorifugées.

Dans le cas des tuyauteries chaudes, surdimensionner les éléments de support afin de permettre la pose d'un calorifuge et de préserver l'intégrité du pare-vapeur, le cas échéant.

2.2.7. Étriers réglables

Conformes à la norme MSS SP 69, homologués par les UL, munis d'un boulon avec mamelon-espaceur, d'un écrou de réglage vertical et d'un contre-écrou.

- Le profilé U de l'étrier doit comporter un orifice en partie basse pour permettre de riveter l'étrier au bouclier de protection du calorifuge.

2.2.8. Boulons en U

En acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69, comportant à chaque extrémité deux écrous conformes à la norme ASTM A 563.

- Finition dans le cas de tuyauteries en acier : fini noir.
- Finition dans le cas de tuyauteries en cuivre: fini noir, avec partie formée recouverte de revêtement de résine époxyde.

2.3. COLLIERS POUR COLONNES MONTANTES

Tuyauteries en acier ou en fonte : colliers en acier au carbone noir, conformes à la norme MSS SP 58, type 42, homologués par les UL.

Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP 58, type 42.

Boulons : conformes à la norme ASTM A 307.

Écrous : conformes à la norme ASTM A 563.

2.4. SELLETTES ET BOUCLIERS DE PROTECTION

2.4.1. Tuyauteries froides calorifugées

Boucliers de protection pour calorifuges d'une masse volumique de 64 kg/m³ : conformes à la norme MSS SP 69, en tôle d'acier au carbone galvanisée; longueur calculée pour des portées d'au plus 3 m.

2.4.2. Tuyauteries chaudes calorifugées

Sellettes constituées d'une plaque incurvée de 300 mm de longueur, à bords relevés, avec renfort central soudé pour tuyauteries de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 12, en acier au carbone, conformes à la norme MSS SP 69.

2.5. SUPPORTS POUR APPAREILS

Lorsqu'ils ne sont pas fournis par le fabricant des appareils, les éléments destinés au supportage de ces derniers doivent être fabriqués en acier de construction.

2.6. BOULONS D'ANCRAGE ET GABARITS

Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

2.7. SOCLES DE MONTAGE

Pour appareils sur bâti : socles en béton d'au moins 100 mm de hauteur, dépassant de 50 mm le bâti de l'appareil supporté, à bords chanfreinés.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :

- Aux instructions et aux recommandations du fabricant.

3.2.1. Dispositifs antivibratoires

Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes, aux appareils frigorifiques et aux autres endroits indiqués.

3.2.2. Colliers pour colonnes montantes

Assujettir les colonnes montantes indépendamment des canalisations horizontales auxquelles elles sont raccordées, au moyen de colliers de serrage et de chevilles de cisaillement soudées sur la colonne montante.

Serrer les boulons au couple courant.

Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une cheville de cisaillement.

Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.

3.2.3. Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton

Fixer les éléments plaques et étriers dans l'ouvrage en béton au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage.

Fixer les suspensions à des éléments de charpente. À cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroits requis.

3.3. ESPACEMENT ENTRE LES SUPPORTS ET LES SUSPENSIONS

Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences indiquées dans le Code canadien de la plomberie.

Tuyauteries de mazout et de gaz de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : 1 (un) support/suspension tous les 1.8 m.

Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 1/2 : un (1) support/suspension tous les 1.5 m.

Tuyauteries aux extrémités rainurées par roulage et à joints flexibles : selon les indications du tableau ci-après, en comptant au moins un (1) support/suspension à chaque joint.

Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude.

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal de la tuyauterie en acier	Espacement maximal de la tuyauterie en cuivre
Jusqu'à 1 ¼	2,1 m	1,8 m
1 ½	2,7 m	2,4 m
2	3,0 m	2,7 m
2 ½	3,6 m	3,0 m

Diamètre nominal maximal de la tuyauterie (DN)	Espacement maximal de la tuyauterie en acier	Espacement maximal de la tuyauterie en cuivre
3	3,6 m	3,0 m
3 ½	3,9 m	3,3 m
4	4,2 m	3,6 m
5	4,8 m	
6	5,1 m	

Pour les tuyauteries de diamètre nominal supérieur à DN 12, se conformer à la norme MSS SP 69.

3.4. INSTALLATION DES SUSPENSIONS

Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.

Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.

Fixer les suspensions à des éléments de charpente. A cet égard, fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires s'il n'y a pas de supports structuraux en place aux points de pose prévus ou encore si les douilles d'ancrage ne sont pas disposées aux endroit requis.

3.5. MOUVEMENT HORIZONTAL

L'obliquité des tiges de suspension résultant du mouvement horizontal de la tuyauterie de la position « à froid » à la position « à chaud » ne doit pas dépasser 4 degrés par rapport à la verticale.

Lorsque le mouvement horizontal de la tuyauterie est inférieur à 13 mm, décaler les supports ou les suspensions pour que les tiges soient à la verticale en position « à chaud ».

3.6. RÉGLAGE FINAL

3.6.1. Supports et suspensions

Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.

Équilibrer les charges.

3.6.2. Étriers réglables

Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.

Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.

3.6.3. Brides de fixation en C

Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux recommandations du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.

3.6.4. Fixations pour poutres

À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Étendue des travaux

Chaque entrepreneur réalisant une partie des installations électromécaniques, dont

- La plomberie
- Le chauffage
- La ventilation
- La réfrigération
- La climatisation
- La protection incendie
- L'éclairage
- La distribution électrique
- L'alarme incendie

doit assumer la responsabilité de la protection parasismique de son installation.

Chaque entrepreneur devra protéger les composants techniques (CT) prévus dans sa discipline respective, incluant sans s'y limiter :

- La tuyauterie,
- Les conduits de ventilation,
- Les conduits électriques et les chemins de câbles,
- L'équipement et les accessoires.

Au démarrage du projet, chaque entrepreneur devra fournir par courriel à l'ingénieur conseil les coordonnées de l'ingénieur responsable de la protection parasismique de son système électromécanique, incluant son nom, son numéro de membre de l'Ordre

des ingénieurs du Québec, son adresse postale, son courriel et son numéro de téléphone.

L'ingénieur conseil se réserve le droit de communiquer au besoin avec l'ingénieur désigné par l'entrepreneur.

Pour la réalisation de la conception du système de protection parasismique et l'acceptation des travaux de protection parasismique requis pour le projet, chaque entrepreneur devra engager, à ses frais, un ingénieur ayant une expertise reconnue en matière de protection parasismique des installations électromécaniques.

Avant la réalisation des travaux de protection parasismique, l'entrepreneur devra faire parvenir à l'ingénieur conseil un rapport de conception du système de protection parasismique requis pour l'installation électromécanique du projet.

À la fin des travaux et avant que l'acceptation provisoire puisse être émise, l'entrepreneur devra faire parvenir à l'ingénieur conseil un rapport de conformité du système parasismique installé aux exigences du rapport de conception. Aucune déficience ne devra apparaître dans le rapport de conformité.

Les rapports de conception et de conformité devront être signés par le même ingénieur, accompagné de son numéro de membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec et de ses coordonnées – adresse, téléphone, courriel, sans quoi le rapport soumis sera refusé

1.2. CODES ET NORMES DE RÉFÉRENCE

Pour la protection incendie,

La conception et les travaux de protection parasismique de la protection incendie devront se conformer, au minimum, aux exigences de la norme NFPA 13-2007.

Les CT sur dalle seront ancrés à la dalle avec les ancres capable de résister au mouvement latéral équivalent à la moitié du poids opérationnel du CT et de ses accessoires selon les exigences de la section 5.27 de la NFPA 20-2007.

Pour les projets assujettis aux exigences de FM global, la protection parasismique du système de protection incendie devra, de plus, incorporer les exigences de la section 2-8 Earthquake Protection for Water Based Fire Protection Systems la plus récente disponible sur le site internet de FM global.

Pour les autres systèmes électromécaniques, la conception et les travaux de protection parasismique devront se conformer aux exigences du Code de construction du Québec – Chapitre 1 et aux règles de l'art telles qu'énoncées, par exemple, par

- La documentation du Federal Emergency Management Agency (FEMA) qui est disponible sur le web.
- L'ASHRAE, particulièrement dans Seismic and Wind Restraint Design de la dernière édition publiée de HVAC Applications,
- La SMACNA, particulièrement dans le Seismic Restraint Manuel Guidelines for Mechanical Systems, deuxième édition incluant l'addendum N°1 de septembre 2000,
- Les fabricants spécialisés en fixations parasismiques tels que Hilti, Mason Industries et Tolco, dans leur documentation d'ingénierie.

1.3. RAPPORT DE CONCEPTION

Au minimum, le rapport de conception fourni devra contenir les informations suivantes :

- Le titre du projet et le numéro du projet tel qu'ils apparaissent dans le devis,

Le système électromécanique auquel s'applique le rapport,

Les critères de conception du système de protection parasismique du projet, incluant

- L'emplacement du projet,
- La valeur de $S_a(0.2)$, telle que donnée dans le Code de construction, pour l'emplacement du projet,

- La catégorie de l'emplacement du projet en fonction de la réponse sismique de l'emplacement,
- La valeur de F_a en fonction de la catégorie d'emplacement et de la valeur de $S_a(0.2)$,
- La catégorie de risque que présente la bâtisse,
- Le coefficient de risque pour les charges et effets dus aux séismes, le,
- La hauteur h_n de bâtisse au dessus du sol,
- Les composants techniques (CT) exemptés et la raison de l'exemption,
- La liste des CT qui devront être retenus contre les charges sismiques.

Le calcul des charges parasismiques créées par les sollicitations sismiques de tous les CT qui doivent faire l'objet d'un calcul, montrant

- L'identification du CT, tel qu'il apparaît dans les plans et devis,
- La localisation du CT, incluant sa hauteur h_x ,
- Le type de CT (exemple : thermopompe, échangeur de chaleur,
- Le modèle du fabricant,
- Le poids du CT
- La catégorie du CT et ses coefficients C_p , A_r et R_p ,
- La charge de conception latérale calculée V_p du CT,
- Les charges sur la structure du bâtiment.

Le calcul de renversement de l'équipement sur une base au sol, sur dalle ou au toi, montrant

- Les dimensions du CT, incluant la longueur L , la largeur ou la profondeur P , la hauteur H et le centre de gravité h_{cg} ,
- Les moments de renversement,

- Les moments résistants au renversement.

Les moyens de contrer les sollicitations sismiques,

- La façon de résister aux sollicitations sismiques,
- Un croquis montrant l'installation prévue pour atténuer la charge sismique,
- Des plans montrant la localisation et le type de fixation parasismique – longitudinale, transversale, longitudinale et transversale,
- La spécification des produits acceptables et de chaque pièce qui sera utilisée pour la protection parasismique, incluant ancrages, boulons et écrous, câbles d'aviation et pièces d'équipement.

La signature de l'ingénieur qui a réalisé le rapport de conception et son numéro de membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, son adresse professionnelle, son numéro de téléphone et son courriel.

1.4. RAPPORT DE CONFORMITÉ

Au minimum, le rapport de conformité devra contenir les informations suivantes :

- Le titre du projet et le numéro de projet tel qu'ils apparaissent dans le devis,
- La discipline à laquelle s'applique le rapport,
- Le titre du rapport de conception auquel la conformité est analysée.
- L'analyse de la fixation parasismique de chaque CT pour lequel le rapport de conception exigeait une protection parasismique,
- Des photos montrant le système de fixation parasismique appliqué à chaque CT,
- Une conclusion selon laquelle le système de protection parasismique installé correspond aux exigences du rapport de conception et des codes et normes de référence,

- La signature de l'ingénieur qui a réalisé le rapport de conception et son numéro de membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec, son adresse professionnelle, son numéro de téléphone et son courriel.

1.5. CATÉGORIE DE REMPLACEMENT

Pour les fins de ce projet, la catégorie d'emplacement en fonction de la réponse sismique est la suivante : (indiquer ici la catégorie d'emplacement selon le tableau 4.1.8.4.A. du CCQ. Normalement, l'ingénieur en structure devrait être en mesure de la préciser en se basant, entre autre, sur le rapport d'étude géodésique).

1.6. CATÉGORIE DU RISQUE DU BÂTIMENT

Pour les fins de ce projet, la catégorie de risque du bâtiment est la suivante : (Indiquer ici la catégorie de risque de la bâtisse selon le tableau 4.4.8.5 du CCQ)

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

L'ingénieur de conception du système de protection parasismique doit s'assurer que les composants du système de protection parasismique fournis par l'entrepreneur respectent les exigences de son rapport de conception.

2.2. MATÉRIEL ET ÉQUIPEMENT DU SYSTÈME DE PROTECTION PARASISMIQUE

L'ingénieur de conception du système de protection parasismique doit donner suffisamment d'information dans le rapport de conception pour permettre à l'entrepreneur de fournir le matériel et l'équipement nécessaire à la protection parasismique du projet.

L'ingénieur de conception doit s'assurer que l'entrepreneur fournit le matériel et l'équipement nécessaire à la protection parasismique du projet.

Les fixations à cartouche et les ancrages simplement déposés ne doivent pas être utilisés pour résister à des charges de traction.

Les supports à friction, tels que les attaches de poutre en C sont interdits pour le support des CT, sauf s'ils sont munis d'un mécanisme de retenue tel qu'une courroie de retenue de 1" de largeur, cal. 16 pour les tiges de suspension de 3/8"ø et 1/2"ø et 1 1/4" de largeur, cal. 14 pour les tiges de 5/8"ø et 3/4"ø.

Les supports à friction, tel que les attaches de poutre en C sont interdits pour les fixations parasismiques.

Les bases de propreté doivent être ancrées à la dalle sur laquelle elles sont installées.

Tout ressort ou rail antivibratoire doit être parasismique, c'est-à-dire qu'il doit être fabriqué avec un blocage empêchant son débordement lors d'un séisme.

3. EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

L'ingénieur de conception du système de protection parasismique doit s'assurer que l'installation du système parasismique par l'entrepreneur respecte les exigences de son rapport de conception.

3.2. CRITÈRES D'INSTALLATION DES DISPOSITIFS PARASISMIQUES

Le système de protection parasismique devra tenir compte de la catégorie de risque fondée sur l'usage prévue du bâtiment.

Les dispositifs parasismiques ne doivent pas nuire au fonctionnement normal de la bâtisse ou de ses CT.

Les points d'ancrage et d'attache doivent être en mesure de résister aux charges maximales imposées par les dispositifs parasismiques.

Les diffuseurs dans les faux plafonds de corridors d'issue doivent être ancrés au plafond suspendu ou à la structure de la bâtisse.

Les luminaires fluorescents dans les faux plafonds doivent être retenus à la structure au moyen d'un câble d'aviation de calibre 16 ou d'une broche d'acier calibre 12 au moins aux deux coins opposés.

Tout luminaire de type pendulaire doit être retenu à la structure au moyen d'une fixation flexible – câble au filin d'acier – ayant une charge admissible au moins égale à deux fois le poids du luminaire. De plus, le luminaire doit pouvoir osciller sur 45° sans risque de toucher à quoi que ce soit.

3.3. FORMATION DU PERSONNEL EXÉCUTANT DE L'ENTREPRENEUR

L'ingénieur de conception du système de protection parasismique a la responsabilité de s'assurer que l'entrepreneur a la compétence requise pour réaliser une installation du système parasismique qui correspond aux exigences du rapport de conception qu'il a signé.

À cette fin, l'ingénieur de conception du système de protection parasismique devra s'assurer que l'entrepreneur et son personnel ont reçu la formation nécessaire à la réalisation du système de protection parasismique qu'il a conçu.

De façon spécifique, l'ingénieur de conception doit s'assurer que, dans la réalisation du système de protection parasismique, l'entrepreneur tient compte adéquatement des problématiques créées par

- L'expansion de la contraction thermique de la tuyauterie,
- La vibration de CT
- Les ressorts et les amortisseurs utilisés pour supporter les CT
- La protection de l'étanchéité de la membrane de la toiture.

3.4. RÉALISATION DU PROJET

Durant la période d'installation du système de protection parasismique, l'ingénieur en protection parasismique doit s'assurer que l'entrepreneur réalise l'installation selon les exigences du rapport de conception.

À cette fin, l'entrepreneur doit tenir l'ingénieur en protection parasismique au courant de l'avancement du projet et des problématiques qu'il rencontre.

3.5. INSPECTION DE FIN DES TRAVAUX

À la fin des travaux, l'entrepreneur devra aviser l'ingénieur responsable de la protection parasismique que les travaux ont été complétés.

L'ingénieur responsable de la protection parasismique a la responsabilité de s'assurer que les travaux ont été complétés par l'entrepreneur en conformité aux exigences du rapport de conception du système de protection parasismique.

L'ingénieur responsable de la protection parasismique devra fournir à l'entrepreneur une liste de déficiences à corriger par l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra corriger les déficiences et en informer l'ingénieur en protection parasismique.

Lorsque les déficiences auront été corrigées à la satisfaction de l'ingénieur en protection parasismique, ce dernier devra émettre le rapport de conformité de l'installation de protection parasismique.

3.6. DOCUMENTS NÉCESSAIRES À LA MISE EN SERVICE

L'entrepreneur devra fournir à l'ingénieur conseil une copie du rapport de conformité signé par l'ingénieur responsable de la protection parasismique avant la mise en service de son système électromécanique.

Toute déficience dans l'installation du système parasismique devra être corrigée et un rapport de fin des travaux remis à l'ingénieur conseil avant la mise en service du système électromécanique.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Exigences visant l'identification des réseaux de tuyauteries et de conduits d'air, de la robinetterie et des dispositifs de commande/régulation, les modes et les éléments d'identification utilisés, y compris l'emplacement de ces derniers et les méthodes d'installation connexes.

1.1.2. Sections connexes

Section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 45 00 – Contrôle de la qualité

Section 22 10 10 – Plomberie – pompes

Section 22 11 18 – Tuyauterie d'eau domestique – Intérieur

Section 22 13 18 – Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – plastique

Section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie

Section 23 07 13 - Calorifuges pour conduits d'air

1.2. RÉFÉRENCES

Association canadienne du gaz (CGA)

- CSA/CGA B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB-1.60-97, Peinture-émail brillante d'intérieur aux résines alkydes.
- CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.

National Fire Protection Association (NFPA)

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques relatives aux produits prescrits dans la présente section, y compris les pastilles de couleurs.

1.3.2. Échantillons

Soumettre des échantillons des plaques signalétiques, des plaques d'identification et des étiquettes, ainsi que les listes des légendes proposées.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.4.1. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément aux exigences.

2. PRODUITS

2.1. PLAQUES SIGNALÉTIQUES DES FABRICANTS

Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant.

Les inscriptions (lettres et chiffres) doivent être en relief ou en creux.

Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques.

- Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit.

- Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.

2.2. PLAQUES D'IDENTIFICATION DES RÉSEAUX

2.2.1. Couleurs

Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc.

Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).

2.2.2. Matériau et autres caractéristiques de fabrication

Plaques de 3 mm d'épaisseur, en stratifié, au fini mat, aux coins carrés et aux lettres alignées avec précision et gravées à la machine jusque dans l'âme.

2.2.3. Formats

Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres en mm
1	10 x 50	1	3
2	13 x 75	1	5
3	13 x 75	2	3
4	20 x 100	1	8
5	20 x 100	2	5
6	20 x 100	1	8
7	25 x 125	1	12

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres en mm
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

2.2.4. Format selon l'emplacement

Plaques de format numéro 5 pour les éléments terminaux et les tableaux de commande.

Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

2.3. IDENTIFICATION SELON LE SYSTEME EXISTANT

Identifier les ouvrages ajoutés ou améliorés selon le système d'identification existant.

Lorsque le système d'identification existant ne prévoit pas l'identification des nouveaux ouvrages installés, ceux-ci doivent être identifiés selon les prescriptions de la présente section.

2.4. TUYAUTERIES RÉGIES PAR DES CODES

2.4.1. Identification

Gaz naturel : selon la norme CSA/CGA B149.1.

2.5. IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES

Le fluide véhiculé dans les tuyauteries doit être identifié par des marquages de couleur de fond, par des pictogrammes (au besoin) et/ou par des légendes; le sens d'écoulement doit être indiqué par des flèches. A moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

2.5.1. Pictogrammes

Le cas échéant, les pictogrammes doivent être conformes aux exigences du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

2.5.2. Légendes

Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

2.5.3. Flèches indiquant le sens d'écoulement

Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;

Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;

Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

2.5.4. Dimensions des marquages de couleur de fond

Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.

Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

2.5.5. Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches

Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.

Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée ou vinyle, autocollantes, à revêtement de protection et à sous-face enduite d'un adhésif de contact hydrofuge, conçues pour résister à un taux d'humidité relative de 100 %, à une chaleur constante de 150 degrés Celsius et à une chaleur intermittente de 200 degrés Celsius.

2.5.6. Couleurs de fond et légendes

Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives de l'Ingénieur.

Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC
Rouge	BLANC

Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauterie

FLUIDE VÉHICULÉ	COULEUR DE FOND	LÉGENDE
Eau de ville	Vert	EAU VILLE
Alimentation - eau chaude domestique	Vert	ALIM. EAU CH. DOM.
Recirculation - eau chaude domestique	Vert	REC. EAU CH. DOM.
Alimentation - eau froide domestique	Vert	ALIM. EAU FR. DOM.
Eaux usées	Vert	EAUX USEES
Eaux usées	Jaune	EAUX USEES CONT.
Eaux pluviales	Vert	EAUX PLUV.
Eaux sanitaires	Vert	EAUX SAN.
Ventilation (plomberie)	Vert	VENT. PLOMB.
Gaz naturel	Selon code	
Eau - extincteurs automatiques	Rouge	EAU EXTINGT. AUTO
Tube - air comprimé de commande	Selon code	
Conduit pour câble de commande	Selon code	

2.6. IDENTIFICATION DES CONDUITS D'AIR

Lettres de 50 mm de hauteur et flèches indiquant le sens d'écoulement du fluide, de 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur, marquées au pochoir.

Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.7. IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir.

Fournir, pour chacun des réseaux, des schémas fonctionnels de format approuvé, avec diagrammes et listes des éléments étiquetés, précisant le type d'appareils de robinetterie, le réseau, la fonction, l'emplacement ainsi que la position normale de fonctionnement des éléments.

2.8. IDENTIFICATION DES RÉSEAUX ET DES APPAREILS DE COMMANDE/RÉGULATION

Identifier les réseaux, les appareils, les éléments, les régulateurs et les capteurs au moyen de plaques d'identification conformes aux prescriptions de la présente section.

Identifier la fonction de chacun et le cas échéant leur réglage de sécurité.

2.9. INSCRIPTIONS UNILINGUES

Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en français.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. MOMENT D'EXÉCUTION

N'entreprendre l'identification des réseaux et des appareils que lorsque la peinture est réalisée.

3.3. INSTALLATION

Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.

Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC.

3.4. PLAQUES D'IDENTIFICATION

3.4.1. Emplacement

Les plaques doivent identifier clairement les appareils et/ou les réseaux de tuyauteries et elles doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.

3.4.2. Cales d'espacement

Sur les surfaces chaudes et/ou calorifugées, prévoir des cales d'espacement sous les plaques d'identification.

3.4.3. Protection

Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

3.5. EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES TUYAUTERIES ET DES CONDUITS D'AIR

Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes des chaufferies, des locaux de matériel et des galeries techniques : à intervalles n'excédant pas 17 m, de manière qu'on puisse en voir facilement au moins un à partir de n'importe quel point des aires d'exploitation ou des allées.

Aux changements de direction.

Dans chaque petite pièce où passe les canalisations ou les conduits d'air (au moins un élément).

De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.

De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.

Aux endroits où les tuyauteries ou les conduits d'air sont dissimulés dans une saignée, un vide de plafond, une gaine ou une galerie technique, ou tout autre espace restreint, aux points d'entrée et de sortie, et près des ouvertures de visite.

Aux points de départ et d'arrivée de chaque canalisation ou conduit, et près de chaque pièce de matériel.

Immédiatement en amont des principaux appareils de robinetterie à commande manuelle ou automatique, sinon le plus près possible, de préférence du côté amont.

De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.

- Perpendiculairement à la meilleure ligne de vision possible, compte tenu de l'endroit où se trouve habituellement le personnel d'exploitation, des conditions d'éclairage, de la diminution de visibilité des couleurs ou des légendes causée par l'accumulation de poussière et de saleté, ainsi que du risque d'endommagement ou d'avarie.

3.6. EMPLACEMENT DES ÉLÉMENTS D'IDENTIFICATION DES APPAREILS DE ROBINETTERIE

Fixer des étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets "S" fermés en métal non ferreux sur les appareils de robinetterie, sauf sur ceux qui sont reliés à des appareils sanitaires ou à des radiateurs de chauffage, et sauf s'ils sont à proximité et à la vue du matériel auquel ils sont reliés.

Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre antireflet, à l'endroit déterminé par l'Ingénieur. Insérer également un

exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.

Numéroter dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

3.7. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux de surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

La présente section vise les opérations, les méthodes et les exigences concernant l'essai, le réglage et l'équilibrage (ERE) des réseaux de CVCA.

Les opérations d'ERE sont des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage destinées à assurer aux différents systèmes un fonctionnement conforme aux exigences énoncées dans les documents contractuels. Les opérations d'ERE comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.

1.2. QUALIFICATION DU PERSONNEL CHARGÉ DES OPÉRATIONS D'ERE

Dans les 90 jours suivant l'attribution du contrat, soumettre à l'Ingénieur la liste des personnes qui seront chargées d'exécuter les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

Soumettre la documentation permettant de confirmer la compétence et l'expérience du personnel.

Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage doivent être effectuées selon les exigences de la norme régissant la qualification de l'entreprise et du personnel responsables de celles-ci.

- Associated Air Balance Council, (AABC), National Standards for Total System Balance, MN-1-2002.
- National Environmental Balancing Bureau (NEBB) TABES, Procedural Standards for Testing, Adjusting, Balancing of Environmental Systems-1998.
- Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA), HVAC TAB HVAC Systems - Testing, Adjusting and Balancing-2002.

Les opérations d'ERE doivent obligatoirement être effectuées selon les recommandations et les pratiques suggérées dans la norme retenue.

Afin de satisfaire aux exigences contractuelles, se conformer aux prescriptions de la norme retenue visant les opérations d'ERE et utiliser les listes de vérifications et les formulaires qui y sont proposés.

Se conformer aux prescriptions de la norme retenue concernant les opérations d'ERE, y compris la qualification de l'entreprise et du personnel chargés des travaux et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés.

Se conformer aux recommandations du fabricant des instruments de mesure concernant l'étalonnage de ces derniers lorsque celles-ci sont plus rigoureuses que les recommandations énoncées dans la norme relative aux opérations d'ERE.

Les prescriptions de la norme retenue concernant l'assurance de la qualité, notamment les garanties liées à la performance, font partie intégrante du présent contrat.

- Dans le cas des systèmes ou des composants non couverts par la norme retenue concernant les opérations d'ERE, utiliser les méthodes mises au point par le spécialiste chargé des travaux.
- Lorsque de nouvelles méthodes et exigences sont applicables aux exigences contractuelles et que celles-ci ont été publiées ou adoptées par l'autorité responsable (AABC, NEBB, ou TABB) de la norme retenue concernant les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage, les exigences et les recommandations ainsi définies sont obligatoires.

1.3. OBJET DES OPÉRATIONS D'ERE

Faire l'essai des systèmes pour vérifier s'ils fonctionnent de façon sûre et appropriée, pour déterminer le point réel de fonctionnement et pour évaluer la performance qualitative et quantitative des appareils, des systèmes et des dispositifs de commande/régulation connexes, et ce, à charge nominale, à charge moyenne ou à faible charge, cette charge étant réelle ou simulée.

Régler les appareils et les systèmes de manière à ce qu'ils répondent aux exigences de performance prescrites et à ce qu'ils puissent interagir de la façon prescrite avec les autres systèmes connexes, et ce, dans des conditions de charge et de fonctionnement normal et de secours.

Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.

1.4. EXCEPTIONS

L'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes régis par des normes ou des codes particuliers doivent être effectués à la satisfaction des autorités compétentes.

1.5. COORDINATION

Prévoir du temps, à l'intérieur du calendrier des travaux de construction, pour les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes (y compris les réparations et les reprises d'essai), lesquelles devront être terminées avant la réception des travaux.

Mettre à l'essai, régler et équilibrer chaque système distinct, puis chaque système en relation avec les systèmes connexes, dans le cas des systèmes asservis.

1.6. REVUE DES TERMES DES DOCUMENTS CONTRACTUELS RELATIFS AUX OPÉRATIONS D'ERE

Revoir les documents contractuels avant le début des travaux de construction et confirmer par écrit à l'Ingénieur que les prescriptions visant l'essai, le réglage et l'équilibrage des appareils et des systèmes ainsi que tous les autres aspects relatifs à la conception et à l'installation de ceux-ci sont appropriés et permettront d'assurer le succès de ces opérations.

Revoir les normes et autres documents de référence prescrits et informer l'Ingénieur par écrit des méthodes proposées dans les documents contractuels, qui diffèrent de celles décrites dans les normes ou les documents de référence.

Pendant les travaux de construction, coordonner l'emplacement ainsi que l'installation ou l'aménagement des dispositifs, des appareils, des accessoires, des ouvertures et des raccords de mesure nécessaires à l'exécution des opérations d'ERE.

1.7. MISE EN ROUTE DES APPAREILS ET DES SYSTEMES

À moins d'indications contraires, suivre la procédure de mise en route recommandée par le fabricant des appareils et des systèmes.

Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans la Division 23.

1.8. FONCTIONNEMENT DES APPAREILS ET DES SYSTEMES PENDANT LES OPÉRATIONS D'ERE

Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERE et pendant le temps exigé par l'Ingénieur pour la vérification des rapports d'ERE.

1.9. DÉBUT DES OPÉRATIONS D'ERE

Aviser l'Ingénieur sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage.

N'entreprendre les opérations d'ERE que lorsque le bâtiment est en grande partie utilisable, soit lorsque :

- La réalisation des plafonds et l'installation des portes, des fenêtres et des autres éléments de construction pouvant influencer sur le résultat des opérations sont terminées;
- La pose des produits de d'étanchéité et de calfeutrage ainsi que des coupe-bise est terminée;
- Les essais de pression, d'étanchéité et autres essais prescrits dans d'autres sections de la Division 23 sont terminés;
- Le matériel nécessaire à l'exécution des opérations d'ERE est installé et en bon état de fonctionnement;
- Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations

d'ERE sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.

- Réseaux aérauliques
- Filtres en place et propres.
- Conduits d'air propres.
- Conduits, gaines et plénums étanches à l'air dans les limites prescrites.
- Ventilateurs tournant dans le bon sens.
- Registres volumétriques et volets coupe-feu et coupe-fumée en place et ouverts.
- Ailettes de serpentins, propres et redressées.
- Portes et trappes de visite installées et fermées.
- Bouches de sortie installées et registres volumétriques ouverts.

Réseaux hydroniques

- Canalisations rincées, remplies et mises à l'air libre.
- Pompes tournant dans le bon sens.
- Filtres en place et paniers propres.
- Robinets d'isolement et d'équilibrage en place et ouverts.
- Robinets d'équilibrage installés et étalonnés aux réglages du fabricant.
- Systèmes de traitement des liquides en bon état de fonctionnement.

1.10. ÉCARTS DE RÉGLAGE PAR RAPPORT AUX VALEURS THÉORIQUES

Effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes jusqu'à l'obtention de résultats ne présentant pas plus que les écarts suivants, en plus ou en moins, par rapport aux valeurs théoriques.

- Systèmes de CVCA: plus 5 %, moins 5 %.

- Systèmes hydronique : plus 10% moins 10%

1.11. ÉCARTS ENTRE LES VALEURS MESURÉES ET LES VALEURS RÉELLES

Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 2 % près, aux valeurs réelles.

1.12. INSTRUMENTS DE MESURE

Avant de commencer les opérations d'ERE, soumettre l'Ingénieur une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série.

Étalonner les instruments conformément aux exigences de la norme ou du document de référence le plus rigoureux relatif aux systèmes de CVCA ou autres soumis aux opérations d'ERE.

Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERE. Fournir à l'Ingénieur une attestation d'étalonnage.

1.13. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Avant d'entreprendre les opérations d'ERE, soumettre ce qui suit :

- La méthode proposée pour effectuer l'essai, le réglage et l'équilibrage des systèmes si elle diffère de la méthode décrite dans la norme ou le document de référence retenu;

1.14. RAPPORT PRÉLIMINAIRE

Avant de soumettre officiellement le rapport d'ERE à l'Ingénieur, soumettre, aux fins de vérification et d'approbation, un rapport préliminaire dans lequel doit être indiqué ce qui suit :

- Les détails concernant les instruments utilisés;
- Les détails concernant la méthode d'ERE employée;
- Les méthodes de calcul employées;
- Des récapitulatifs.

1.15. RAPPORT D'ERE

La présentation du rapport doit être conforme aux exigences de la norme ou du document de référence retenu, visant les opérations d'ERE.

Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :

- Les dessins à verser au dossier du projet;
- Les schémas de principe des systèmes visés.

Soumettre à l'Ingénieur, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERE, en français, présentés dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet.

1.16. VÉRIFICATION DES DONNÉES

Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées l'Ingénieur.

Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 30 % des mesures enregistrées.

L'Ingénieur déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure.

Reprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent l'Ingénieur, et assumer les frais de ces travaux.

1.17. RÉGLAGES

Une fois les opérations d'ERE terminées à la satisfaction de l'Ingénieur, remettre en place les gardes des organes d'entraînement ou de transmission, fermer les portes et les trappes de visite, bloquer les dispositifs de réglage en position de fonctionnement et vérifier si les capteurs sont réglés aux points de consigne requis.

Marquer les positions de réglage de façon permanente; ces dernières ne doivent pas être effacées ni recouvertes d'aucune façon.

1.18. FIN DES OPÉRATIONS D'ERE

Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé.

1.19. SYSTEMES AÉRAULIQUES

Les opérations d'ERE doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section.

Procéder à l'essai, au réglage et à l'équilibrage des systèmes, des appareils, des éléments et des dispositifs de commande/régulation prescrits dans la Division 23.

Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERE doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.

Les relevés à effectuer porteront notamment sur ce qui suit, selon les systèmes, les appareils, les éléments ou les dispositifs de commande/régulation visés : la vitesse de l'air, la pression statique, le débit, la perte de charge (ou chute de pression), la température (au bulbe sec, au bulbe humide, le point de rosée), la section des conduits d'air, la vitesse de rotation, la puissance appelée, la tension, les niveaux de bruit et de vibration.

Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :

- À l'entrée et à la sortie des registres, des filtres, des batteries de chauffage et de refroidissement, des humidificateurs, des ventilateurs et de tout autre appareil provoquant des changements de conditions;
- Aux régulateurs et aux dispositifs et appareils commandés.

Les points de mesure, dans le cas des systèmes, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas : aux conduits d'air principaux, aux conduits de dérivation principaux et secondaires et aux conduits d'alimentation des éléments terminaux (grilles, grilles à registre ou diffuseurs).

1.20. AUTRES EXIGENCES CONCERNANT LES OPÉRATIONS D'ERE

Exigences générales applicables aux ouvrages ou travaux décrits dans le présent article.

- Qualification du personnel chargé des opérations d'ERE : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.
- Assurance de la qualité : selon les prescriptions énoncées à l'article traitant des systèmes aérauliques.

1.20.1. Conditions de pression dans le bâtiment

Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les conditions de pression en tout temps.

1.20.2. Différentiels de pression interzones

Régler les systèmes et les appareils de CVCA ainsi que les dispositifs de commande/régulation connexes de manière à obtenir les différentiels de pression d'air prescrits, et ce, quelles que soient les combinaisons de fonctionnement normal des systèmes et appareils en cause.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SECTIONS CONNEXES

Section 23 05 53.01 – Identification des réseaux et des appareils mécaniques.

Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – basse pression, jusqu'à 500 Pa.

Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ANSI/ASHRAE/IESNA 90.1-01, SI; Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings.

American Society for Testing and Materials International, (ASTM)

- ASTM B 209M-02, Specification for Aluminum and Aluminum Alloy Sheet and Plate (Metric).
- ASTM C 411-97, Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
- ASTM C 449/C 449M-00, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
- ASTM C 547-00, Specification for Mineral Fiber Pipe Insulation.
- ASTM C 553-00, Specification for Mineral Fiber Blanket Thermal Insulation for Commercial and Industrial Applications.
- ASTM C 612-00a, Specification for Mineral Fiber Block and Board Thermal Insulation.

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CGSB 51-GP-52Ma-89, Enveloppe imperméable à la vapeur et matériau de revêtement pour l'isolant thermique des tuyaux, des conduits et du matériel.

Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C1999).

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- CAN/ULC-S102-M88(C2000), Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.3. DÉFINITIONS

Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.

- Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
- Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon la définition donnée précédemment).
- Complexes calorifuges : ensembles constitués, notamment, du calorifuge proprement dit, des dispositifs de fixation et du chemisage.

Codes ACIT

- CRD : Code Round Ductwork.
- CRF : Code Rectangular Finish.

1.4. DESSINS D'ATELIER

Soumettre les dessins d'atelier requis conformément aux exigences.

Faire approuver la documentation du fabricant visant l'installation, le façonnage et le jointoiment des conduits d'air.

1.5. INSTRUCTIONS DES FABRICANTS

Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément aux exigences.

Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.

1.6. QUALIFICATION DE LA MAIN-D'OEUVRE

L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder au moins trois (3) années d'expérience probante dans la réalisation de travaux de type et d'envergure correspondant à ceux décrits aux présentes, et posséder les qualifications exigées par l'ACIT.

1.7. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Livrer les matériaux au chantier dans leur emballage d'origine, lequel doit porter une étiquette indiquant le nom et l'adresse du fabricant.

Protéger les matériaux contre les intempéries et les dommages susceptibles d'être causés par la circulation des personnes, du matériel et des véhicules.

Protéger les matériaux contre tout dommage.

Entreposer les matériaux aux températures et dans les conditions recommandées par le fabricant.

1.8. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Voir devis d'architecture pour respecter exigence LEED

2. PRODUITS

2.1. CARACTÉRISTIQUES DE RÉSISTANCE AU FEU

Selon la norme CAN/ULC-S102.

- Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
- Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2. MATÉRIAUX CALORIFUGES

Les fibres minérales comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.

Le coefficient de conductivité thermique (coefficient « k ») ne doit pas dépasser les valeurs prescrites à une température moyenne de 24° C, selon les essais réalisés conformément à la norme ASTM C 335.

Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-1 : panneaux rigides de fibres minérales conformes à la norme ASTM C 612, avec ou sans enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la partie 3 ci-après).

Calorifuge portant le numéro de code ACIT C-2 : matelas de fibres minérales conformes à la norme ASTM C 553, avec ou sans enveloppe pare-vapeur posée en usine et conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma (selon les indications du tableau présenté à la partie 3 ci-après).

- Matelas de fibres minérales : conformes à la norme ASTM C 553.
- Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
- Coefficient « k » maximal : conforme à la norme ASTM C 553.

2.3. CHEMISES

2.3.1. Chemises en toile de canevas

Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge, diluée, selon la norme ASTM C 921.

2.3.2. Chemises en aluminium

Selon la norme ASTM B 209, avec enveloppe pare-vapeur (selon les indications du tableau présenté à la partie 3 ci-après).

Épaisseur : feuilles de 0.50 mm.

Finition : surface texturée.

Feuillards de retenue et garnitures mécaniques : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.

2.4. PRODUITS ACCESSOIRES

Colle à sceller les chevauchements du pare-vapeur

- Produit à base d'eau, ignifuge et compatible avec le calorifuge.

Enduit pare-vapeur à appliquer sur le calorifuge

- Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.

Ciment isolant : à prise hydraulique, sur laine minérale, conforme à la norme ASTM C 449.

Chemises en toile de canevas homologuées par les ULC

- Toile de coton d'une masse surfacique de 220 g/m², à armure unie, enduite de colle calorifuge et ignifuge diluée selon la norme ASTM C 921.

Mastic pare-vapeur d'extérieur

- Émulsion vinylique de type acrylique, compatible avec le calorifuge.
- Toile de renfort en fibres de verre, non enduite, d'une masse surfacique de 305 g/m².

Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.

Colle contact : à prise rapide.

Colle pour chemises en toile de canevas : lavable.

Fil d'attache : en acier inoxydable de 1.5 mm de diamètre.

Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0.5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 12 mm.

Revêtement : treillis en acier galvanisé, à mailles hexagonales de 25 mm, agrafé sur une des faces du calorifuge, l'autre face étant recouverte d'un lattis en métal déployé.

Dispositifs de fixation : chevilles de 2 mm de diamètre et d'une longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge, et plaquettes de retenue de 35 mm de côté.

3. EXÉCUTION

3.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

Ne poser le calorifuge qu'une fois l'essai du réseau terminé et les résultats certifiées par l'autorité responsable qui aura assisté à l'essai.

S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit de finition sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.

3.2. POSE

Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.

Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les indications de dessins.

Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches en décalant les joints.

Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.

- Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.

Pour ce qui est des supports et des suspensions, se reporter à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

- Poser un calorifuge à haute résistance à la compression lorsqu'il est susceptible d'être comprimé par les supports ou les suspensions en raison du poids des conduits.

Poser les dispositifs de fixation à 300 mm d'entraxe dans le sens vertical et dans le sens horizontal, à raison d'au moins deux rangées sur chaque paroi.

Refaire le calorifugeage sur les conduits existants en respectant les spécifications du présent devis.

3.3. TABLEAU - CALORIFUGEAGE DES CONDUITS D'AIR

Types et épaisseurs de calorifuge : se conformer aux indications du tableau ci-après.

	N° code ACIT	Pare-Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid rectangulaires	C-1	oui	50
Conduits de soufflage d'air froid et d'air chaud/froid ronds et ovales	C-2	oui	50
Conduits d'air chaud rectangulaires	C-1	non	25
Conduits d'air chaud ronds	C-1	non	25
Conduits de soufflage, de reprise et d'extraction d'air apparents			s.o

	N° code ACIT	Pare- Vapeur	Épaisseur (mm)
Conduits d'air neuf reliés à une chambre de mélange (plénum)	C-1	oui	75
Chambres de mélange	C-1	oui	25
Conduits d'extraction d'air situés entre des registres et des louveres	C-1	non	25
Conduits à revêtement intérieur acoustique	s.o		



1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Matériaux, matériel et méthodes d'installation associés à la tuyauterie, à la robinetterie et aux raccords utilisés dans le cas d'appareils au gaz

1.2. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

1.3. RÉFÉRENCES

American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- ASME B16.18-01, Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
- ASME B16.22-01, Wrought Copper and Copper Alloy Solder-Joint Pressure Fittings.
- ASME B18.2.1-96, Square and Hex Bolts and Screws Inch Series.

American Society for Testing and Materials International (ASTM)

- ASTM A 47/A 47M-99(2004), Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.
- ASTM A 53/A 53M-04, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.
- ASTM B 75M-99, Standard Specification for Seamless Copper Tube Metric.
- ASTM B 837-01, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Natural Gas and Liquefied Petroleum (LP) Gas Fuel Distribution Systems.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- CSA W47.1-F03, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.

Association canadienne de normalisation (CSA)/Association canadienne du gaz (CGA)

- CAN/CSA B149.1 HB-00, Natural Gas and Propane Installation Code Handbook.
- CAN/CSA B149.2-F00, Code sur l'emmagasiner et la manipulation du propane.

Santé Canada - Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

1.4. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Fiches techniques

- Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant la tuyauterie, les raccords et le matériel.
- Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soit : appareils de robinetterie.
- Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système.

Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux : soumettre les fiches d'entretien et les données techniques, lesquelles seront incorporées au manuel prescrit à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Santé et sécurité

- Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

2. PRODUITS

2.1. MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

Tuyauterie

- Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, série 40, sans joint longitudinal et ayant les caractéristiques suivantes.
 - Tuyaux de diamètre nominal DN 1/2 à DN 2 : embouts à visser.
 - Tuyaux de diamètre nominal DN 2 1/2 et plus : embouts lisses.
- Tubes en cuivre : conformes à la norme ASTM B 837

Joints

- de plomb.
- Raccords à souder : selon la norme CSA W47.1.
- Garnitures de brides : non métalliques, à face plane.
- Brasage : selon la norme ASTM B 8

Raccords

- Raccords pour tuyauterie en acier, à visser, à souder ou à brides
 - Raccords en fonte malléable : à visser, avec bourrelet, de classe 150.
 - Brides et raccords à brides : conformes à la norme ASME B16.5.
 - Raccords à souder : par rapprochement (bout à bout).
 - Raccords-unions : en fonte malléable, à portée rectifiée bronze-fer, conformes à la norme ASTM A 47/A 47M.
 - Boulons et écrous : conformes à la norme ASME B18.2.1.
 - Mamelons : série 40, conformes à la norme ASTM A 53/A 53M.

- Raccords pour tubes en cuivre, à visser, à souder (brasage tendre) ou à brides
 - Raccords en cuivre moulé : conformes à la norme ASME B16.18.
 - Raccords en cuivre forgé : conformes à la norme ASME B16.22.

Robinetterie

- Robinets à tournant conique ou sphérique lubrifié, conformes aux exigences du code en vigueur dans la province où sont effectués les travaux.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se confirmer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions visant la manutention, l'entreposage et l'installation et aux indications des fiches techniques.

3.2. TUYAUTERIE

23 05 01 - Installation de la tuyauterie, aux réglementations provinciales/territoriales pertinentes, à la norme CAN/CSA B149.1 et à la norme CAN/CSA B149.2 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

Prévoir des points de purge aux endroits suivants :

- aux points bas du réseau;
- à tous les points de raccordement de la tuyauterie au matériel

3.3. ROBINETTERIE

Sauf indication contraire de la part de l'Ingénieur, installer les robinets, les vannes et les clapets de manière que leur tige soit à la verticale ou à l'horizontale.

Installer des robinets aux dérivations, afin de pouvoir isoler chaque appareil, et aux autres endroits indiqués

3.4. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Essais réalisés sur place/Inspection

- Faire l'essai du réseau conformément à la norme CAN/CSA B149.1 et CAN/CSA B149.2 et aux exigences des autorités compétentes.

Services du fabricant assurés sur place

- Prendre les dispositions nécessaires pour que le fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application, à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat.
- Retenir les services du fabricant, qui fera sur place des recommandations quant à l'utilisation du ou des produits, et effectuera des visites périodiques pour vérifier si la mise à l'œuvre a été réalisée selon ses recommandations.
- Prévoir des visites de chantier aux étapes suivantes :

- une fois les produits livrés et entreposés sur le chantier, et les travaux préparatoires terminés, mais avant le début des travaux d'installation de l'ouvrage faisant l'objet de la présente section;
- deux (2) fois au cours de l'avancement des travaux, c'est-à-dire une fois ceux-ci achevés à 25 % puis à 60 %;
- une fois les travaux achevés et le nettoyage terminé.

Obtenir les rapports d'inspection dans les trois (3) jours suivant la visite de chantier, et les remettre immédiatement à l'Ingénieur.

Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit.

- Matériaux, matériels et ressources.
- Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
- Gestion des déchets de construction.
- Réutilisation/réemploi des ressources.
- Teneur en matières recyclées.
- Matériaux et matériels locaux/régionaux.
- Produits de bois certifiés.
- Matériaux et matériels à faible émission.

Contrôle de la performance

- Se reporter à la section 23 08 01 - Contrôle de la performance de la tuyauterie des systèmes mécaniques.

Marche à suivre

- Vérifier la performance des éléments composants du réseau.

3.5. RÉGLAGE

Purge : une fois les essais sous pression terminés, effectuer une purge conformément à la norme [AN/CSA B149.1 et CAN/CSA B149.2.

Inspections préalables à la mise en route

- S'assurer que les canalisations de mise à l'air libre reliées aux régulateurs et aux vannes de commande/régulation sont acheminées à un endroit approuvé, qu'elles ne risquent pas d'être obstruées et qu'elles sont protégées contre tout dommage.
- Vérifier le train de gaz et s'assurer que le réseau est accepté par les autorités compétentes

3.6. NETTOYAGE

Procéder au nettoyage et à la mise en route du réseau conformément, à la norme CAN/CSA B149.1, à la norme CAN/CSA B149.2 ainsi qu'aux prescriptions de la présente section.

Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux recommandations du fabricant.

Une fois les travaux d'installation et la vérification de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Tuyaux, appareils de robinetterie et raccords pour tuyauteries en acier de réseaux hydroniques de bâtiment, matériaux de fabrication et méthodes d'installation connexes.

1.1.2. Sections connexes

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

Section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Mechanical Engineers (ASME).

- ASME B16.1-98, Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- ASME B16.3-98, Malleable Iron Threaded Fittings.
- ASME B16.5-03, Pipe Flanges and Flanged Fittings.
- ASME B16.9-01, Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
- ASME B18.2.1-03, Square and Hex Bolts and Screws (Inch Series).
- ASME B18.2.2-87(R1999), Square and Hex Nuts (Inch Series).

American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

- ASTM A 47/A 47M-99, Standard Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

- ASTM A 53/A 53M, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc Coated Welded and Seamless.
- ASTM A 536-84(1999), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- ASTM B 61, Standard Specification for Steam or Valve Bronze Castings.
- ASTM B 62, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- ASTM E 202, Standard Test Method for Analysis of Ethylene Glycols and Propylene Glycols.

American Water Works Association (AWWA).

- AWWA C111, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International.

- CSA B242-M1980 (R1998), Groove and Shoulder Type Mechanical Pipe Couplings.
- CAN/CSA W48, Filler Metals and Allied Materials for Metal Arc Welding (Developed in cooperation with the Canadian Welding Bureau).

Manufacturer's Standardization of the Valve and Fittings Industry (MSS).

- MSS-SP-67, Butterfly Valves.
- MSS-SP-70, Cast Iron Gate Valves, Flanged and Threaded Ends.
- MSS-SP-71, Cast Iron Swing Check Valves Flanged and Threaded Ends.
- MSS-SP-80, Bronze Gate, Globe, Angle and Check Valves.
- MSS-SP-85, Cast Iron Globe and Angle Valves, Flanged and Threaded Ends.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

2. PRODUITS

2.1. TUYAUTERIE

Tuyaux en acier : conformes à la norme ASTM A 53/A 53M, grade B. Ainsi qu'aux prescriptions suivantes :

Jusqu'à DN 100 : Acier noir au carbone, soudure continue, Grade B, Type S.

DN 125 jusqu'à DN 200 : Acier noir au carbone avec embout avec rainure, résistance électrique, Grade B, Type E.

DN 200 et plus : Acier noir au carbone avec embout type E avec rainure, résistance électrique, Grade B.

2.2. JOINTS

Tuyaux de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : raccords à visser avec ruban en PTFE ou pâte à joints sans plomb.

Tuyaux de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : raccords et brides à souder, selon la norme CAN/CSA W48.

Tuyaux à embouts rainurés par roulage : accouplements standard, selon la norme CSA B242.

Brides : régulières, à emmancher et à souder, selon la norme AWWA C111.

Brides à orifices : à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, éprouvées à 2100 kPa.

Garnitures de brides : selon la norme AWWA C111.

Filetage : conique.

Boulons et écrous : selon les normes ASME B18.2.1 et ASME B18.2.2.

Garnitures pour accouplements de tuyaux à extrémités rainurées par roulage : type EPDM.

2.3. RACCORDS

Raccords à visser : en fonte malléable, selon la norme ASME B16.3, classe 150.

Brides pour tuyaux et raccords à brides

- En fonte : selon la norme ASME B16.1, classe 125.
- En acier : selon la norme ASME B16.5.

Raccords à souder bout à bout : en acier, selon la norme ASME B16.9.

Raccords-unions : en fonte malléable, selon les normes ASTM A 47/A 47M et ASME B16.3.

Raccords pour tuyaux à embouts rainurés par roulage : en fonte malléable, selon la norme ASTM A 47/A 47M en fonte ductile, selon la norme ASTM A 536.

2.4. ROBINETTERIE

Raccordement

- Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2 : embouts à visser.
- Appareils de robinetterie de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2 : embouts à brides.

Robinets-vannes : conformes à la norme MSS-SP-70 conformes à la norme MSS-SP-80, utilisés aux fins d'isolement d'appareils, de dispositifs de commande/régulation, de tronçons de canalisation.

- Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - A monter dans des locaux d'installations mécaniques: classe 125, tige montante, opercule bi-bloc à coin

- A monter ailleurs que dans des locaux d'installations mécaniques: classe 125, tige montante, opercule monobloc à coin
- Robinets-vannes de diamètre nominal égal ou supérieur à DN 2 1/2
- A monter dans des locaux d'installations mécaniques : tige montante, opercule bi-bloc à coin, pièces internes en bronze.

Vannes à papillon : conformes à la norme MSS-SP-67, utilisées aux fins d'isolement de sections d'appareils à sections multiples (p. ex. batteries et tours de refroidissement à sections multiples).

Robinets à soupape : conformes à la norme MSS-SP- 80, utilisés aux fins d'étranglement, de régulation du débit et de dérivation de secours.

Soupapes d'équilibrage utilisées pour les opérations d'ERE

- Soupapes de tous diamètres : étalonnées, selon les prescriptions de la présente section.
- Soupapes de diamètre nominal égal ou inférieur à DN 2
 - A monter dans des locaux d'installations mécaniques: selon les prescriptions de la section [23 52 10 – Accessoires réseau de chauffage.

Robinets d'évacuation/de vidange : robinets-vannes, classe 125, tige fixe, opercule monobloc à coin.

Clapets de retenue à battant conformes à la norme MSS-SP-71.

Clapets de retenue silencieux

2.5. COMPENSATEURS DE DILATATION

La responsabilité du choix, de l'emplacement et de l'installation des lyres et compensateurs de dilatation pour tuyauteries de CVCA revient à l'entrepreneur puisqu'il dépend du type de tuyauterie choisis.

2.5.1. Compensateurs coulissants

Utilisation : pour compensation axiale, selon les indications.

Regarnissage : sous pression normale.

Manchons de protection : tuyaux en acier au carbone de classe 300, catégorie 2 MPa, selon la norme ASTM A 53/A53M, grade B, à épaisseur de paroi correspondant à celle de la tuyauterie, à brides à face de joint surélevée, à emmancher et à souder, convenant à la tuyauterie à souder.

Tubes coulissants (montage mécanique) : en acier au carbone, selon la norme ASTM A 53/A53M, grade B, à placage de chrome résistant.

Plaque d'ancrage : en acier de construction, soudée au manchon de protection.

Tubes de guidage (montage intérieur/extérieur) : passant dans le manchon de protection, les tubes coulissants étant en alignement concentrique avec le manchon.

Limiteurs d'allongement : en acier inoxydable, montés sur fixations accessibles et amovibles, destinés à de prévenir l'allongement excessif du compensateur.

Rondelles de garniture : au moins 6, à base de PTFE ou de graphite, sans amiante.

Garniture thermoplastique : bague à base de PTFE ou de graphite, sans amiante, livrée séparément.

Raccords de graissage : vis-robinets avec mamelon de graissage.

Tubes coulissants (montage hydraulique)

Cylindre : en acier au carbone, à forte épaisseur de paroi, de construction soudée.

Piston : en acier au carbone, à tête hexagonale pouvant être manipulée au moyen d'une clé à douille.

Lubrifiant : selon les recommandations du fabricant.

Pistolet graisseur : avec tuyau souple.

Raccord d'évacuation en acier forgé, catégorie 20 MPa, selon la norme ASTM A 105/A105M, constitué d'un demi-accouplement et d'un bouchon.

2.5.2. Compensateur a soufflet

Utilisation : pour compensation axiale, latérale ou angulaire, selon les indications.

Pression de service maximale : selon les indications.

Température de service maximale : selon les indications.

Compensateurs de type A : à déformation restreinte, éprouvés en usine sous une pression correspondant à 1 1/2 fois la pression maximale de service. Les certificats d'essai doivent être fournis.

Compensateurs de type B : mis en pression au moyen d'une source extérieure; à volume constant, à pression équilibrée, conçus pour éliminer toute poussée causée par une variation de pression,, éprouvés en usine sous une pression correspondant à 1 1/2 fois la pression maximale de service. Les certificats d'essai doivent être fournis.

Soufflets

- Soufflets multiples, formés à la presse hydraulique, à paroi simple, en acier inoxydable austénitique, appropriés au fluide en circulation, aux conditions de température et de pression du réseau ainsi qu'aux méthodes utilisées pour le traitement de l'eau et le nettoyage de la tuyauterie.

Anneaux de renfort ou de rappel

Anneaux bi-blocs, en ferronickel.

Embouts

- Embouts à brides à face de joint surélevée à collerette à souder, convenant à la tuyauterie.

Garniture intérieure

- Garniture en acier inoxydable austénitique, à paroi amincie à l'entrée du compensateur pour ne pas limiter l'écoulement.

Manchon de protection

- En acier au carbone, peint.

2.5.3. Raccords souples

Utilisation : selon le déplacement indiqué.

Les raccords doivent avoir une longueur minimale conforme aux recommandations du fabricant, selon le déplacement indiqué.

Tuyau interne : tuyau souple en bronze acier inoxydable ondulé.

Chemisage extérieur constitué d'un treillis en bronze.

Diamètre et type des éléments d'extrémité : selon les indications.

Conditions d'exploitation

- Pression de service : 1034 kPa.
- Température de service : -10 à 85 degrés Celsius.
- Convenant aux caractéristiques du réseau.

2.5.4. Ancrages et guide pour tuyauterie

Ancrages

- Selon les indications.

Guides de tuyauterie

- Éléments fournis et installés selon les indications.
- Éléments convenant à l'épaisseur du calorifuge utilisé sur la tuyauterie.
- Éléments permettant de conserver l'intégrité du pare-vapeur et du chemisage de la tuyauterie.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION DE LA TUYAUTERIE

Installer la tuyauterie conformément à la section 23 05 05 - Installation de la tuyauterie.

3.2. INSTALLATION DES SOUPAPES D'ÉQUILIBRAGE

Installer les postes de mesure et les soupapes d'équilibrage du débit selon les indications.

Enlever le volant des appareils de robinetterie après avoir installé ces derniers et une fois les opérations d'ERE terminées.

Poser du ruban sur chacun des joints du calorifuge préfabriqué posé sur la robinetterie des canalisations d'eau réfrigérée.

3.3. INSTALLATIONS DES COMPENSATEURS DE DILATATION

Installer les compensateurs de dilatation par mise en tension à froid, selon les indications. Consigner les valeurs de mise en tension.

Installer les raccords souples et les compensateurs de dilatation conformément aux instructions du fabricant.

Installer les ancrages et les guides de tuyauterie selon les indications. Les ancrages doivent pouvoir absorber une poussée axiale de 150 %.

3.4. ÉQUILIBRAGE

Équilibrer les réseaux hydroniques de manière que le débit réel se situe à 5% près du débit de calcul.

Utiliser les méthodes d'ERE appropriées décrites dans la section 23 05 93 - Essai, réglage et équilibrage de réseaux de CVCA.



1. GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCES

ASME Section VIII for Unfired Pressure Vessels, 1989.

ASTM A47M 84(1989), Specification for Ferritic Malleable Iron Castings.

ASTM A278M 85, Specification for Gray Iron Castings for Pressure Containing Parts for Temperatures up to 345°C.

ASTM A516/516M 86, Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Moderate and Lower Temperature Service.

ASTM A536 84, Specification for Ductile Iron Castings.

ASTM B62 86, Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.

CSA B51 M1986, Code des chaudières, des appareils et tuyauteries sous pression.

1.2. DESSINS D'ATELIER

Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions

Identifier les éléments visés sur la documentation fournie par le fabricant, soient les réservoirs d'expansion, purgeurs d'air, séparateurs, appareils de robinetterie, filtres, etc.

1.3. FICHES D'ENTRETIEN

Fournir les fiches d'entretien nécessaires et les joindre au manuel mentionné

2. PRODUITS

2.1. RÉSERVOIRS D'EXPANSION

Fournir, installer et raccorder les réservoirs d'expansion selon les indications.

Le réservoir dont la pression de fonctionnement excède 207 kPa ou dont le diamètre excède 600 mm, devra être construit selon A.S.M.E. pour supporter la Pression mentionnée et sera du type pressurisé, avec vessie ou selon les indications.

2.2. ISOLATION ÉLECTROLYTIQUE

Les joints entre la tuyauterie de cuivre et de fer seront munis d'un raccord spécial pour éviter l'électrolyse. Ces raccords seront approuvés par les ingénieurs avant d'être installés. Ces raccords seront avec garnitures construits pour 860 kPa et 120°C. Ce raccord sert d'union. Tout tuyau de cuivre en contact avec un support d'un autre métal sera étamé à la partie du contact, de chaque côté des supports sur une longueur de 25 mm.

2.3. PURGEURS D'AIR

Tous les appareils, entre autres tous les éléments de chauffage et les serpentins de ventilation seront munis de purgeurs d'air automatiques du type à flotte.

Tous les points hauts des réseaux de tuyauterie qu'ils soient montrés aux plans ou non devront être munis également de purgeurs d'air automatique.

Ces purgeurs d'air seront installés avec robinet d'arrêt à bille.

Pour des réseaux opérant jusqu'à 310 kPa, utiliser des purgeurs approuvés pour 520 kPa et pour les réseaux opérant de 310 kPa à 690 kPa, utiliser des purgeurs approuvés pour 1 030 kPa.

Sur des appareils tels que échangeurs de chaleur, sur la tuyauterie DN 4 et plus et sur des réseaux opérant à plus de 690 kPa, les purgeurs seront du modèle en fonte, orifice de 1 mm (Armstrong 21 AR).

Tous les purgeurs d'air auront des sièges en néoprène pour une meilleure étanchéité, soit pour les réseaux d'eau ou de glycol.

2.4. SÉPARATEURS D'AIR MONTÉS SUR CANALISATIONS

Pression de service : 860 kPa.

Diamètre selon les indications.

2.5. SÉPARATEUR D'AIR CENTRIFUGE

Corps en fonte.

Filtre en acier inoxydable.

Construit pour une pression de 1 100 kPa à 176°C.

Conforme à la section VIII, division 1 du « ASME Boiler and Pressure Vessel Code »

2.6. FILTRES DE TUYAUTERIE

Filtres type "Y" de diamètre DN 1/2 à DN 2 : corps en bronze selon ASTM B62, avec raccords à visser.

Filtres type "Y" de diamètre DN 2 1/2 à DN 12 : corps en fonte aciérée selon ASTM A278M, classe 30, avec raccords à brides.

Filtres de diamètre DN 2 à DN 12 : de type T, corps en fonte ductile selon ASTM A536.

Diamètre : selon les indications.

Raccord de purge : DN 1.

Tamis : en acier inoxydable, avec perforations de 1.19 mm.

Pression de service : 860 kPa..

2.7. DIFFUSEURS D'ASPIRATION (CRÉPINES POUR POMPES)

Corps : en fonte avec raccords à brides.

Tamis : incorporé, à mailles fines, jetable, à faible perte de charge, et raccord de purge de diamètre DN 1.

Piège à particules à aimant permanent.

Aubes de redressement pleine longueur.

Prises pour manomètres.

Pied support réglable.

2.8. SOUPAPES DE SÛRETÉ POUR SYSTÈMES DE CHAUFFAGE PAR FLUIDE CALOPORTEUR, EN CIRCUIT FERMÉ

Soupape de sûreté conforme à la Section IV du Code de l'ASME.

Corps : en laiton.

Basse pression réglable de 55 (8 lb/po2) à 172 kPa (25 lb/po2).

Différentiel de pression maximale entre la position ouverte et la position fermée : 20 kPa (3 lb/po2).

2.9. VANNE DE RÉGULATION DOUBLE, ALIMENTATION EAU D'APPOINT

Réducteur de pression pré réglée à 138 kPa (20 lb/po2).

Soupape de sûreté.

Température maximale d'opération : 100°C (212°F), pression maximale d'opération : 687 kPa (100 lb/po2).

Tamis.

3. EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

Installer les accessoires selon les indications et les recommandations du fabricant.

Relier les raccords de vidange et de purge à l'évacuation la plus rapprochée.

Prévoir un dégagement suffisant pour permettre l'accès aux accessoires aux fins de réparation et d'entretien.

Si les dégagements prévus ne peuvent être respectés, consulter l'ingénieur et se conformer à ses directives.

Se reporter aux dessins d'installation fournis par le fabricant.

S'assurer que tous les orifices servant au raccordement des accessoires et des appareils et que la masse du matériel en état d'exploitation sont conformes aux indications des dessins d'atelier.

3.2. FILTRES

Installer des filtres dans les canalisations horizontales ou à écoulement vers le bas.

Laisser l'espace libre nécessaire à l'enlèvement du panier.

Installer un filtre en amont de chaque pompe.

Installer un filtre en amont de chaque robinet de commande automatique de diamètre supérieur à DN 1, ainsi qu'aux endroits indiqués.

3.3. PURGEURS

Installer des purgeurs d'air aux points hauts du réseau.

Installer un robinet vanne sur la canalisation d'admission des purgeurs d'air automatiques. Raccorder le tuyau de décharge à l'évacuation plus rapprochée.

3.4. SÉPARATEURS D'AIR

Poser des séparateurs d'air aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.

3.5. RÉSERVOIRS D'EXPANSION

Installer des réservoirs d'expansion aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.

Poser un robinet à garde de blocage sur la conduite d'arrivée du réservoir d'expansion.

3.6. SOUPAPES DE SÛRETÉ

Poser les soupapes de sûreté aux endroits indiqués.

Raccorder le tuyau de décharge à la canalisation d'évacuation la plus rapprochée.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Conduits d'air métalliques à basse pression, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.1.2. Sections connexes

Section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

Section 23 05 93 – Essai, réglages et équilibrage de réseaux - CVCA.

Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).

American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

- ASTM A 480/A 480M-03c, Standard Specification for General Requirements for Flat-Rolled Stainless and Heat-Resisting Steel Plate, Sheet and Strip.
- ASTM A 635/A 635M-02, Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Heavy-Thickness Coils, Carbon, Hot Rolled.
- ASTM A 653/A 653M-03, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

- Fiches signalétiques (FS).

National Fire Protection Agency Association (NFPA).

- NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.
- NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air-Conditioning Systems.
- NFPA 96-01, Standard for Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

- SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 2nd Edition 1995 and Addendum No. 1, 1997.
- SMACNA HVAC Air Duct Leakage Test Manual, 1985, 1st Edition.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément aux exigences.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.4.1. Fiabilité des données techniques

Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.4.2. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément au Code de Construction du Québec.

1.4.3. Plan de gestion de la qualité de l'air

Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings under Construction ».

1.5. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Protéger contre les dommages causés par l'humidité les matériaux absorbants mis en œuvre ou entreposés sur place.

Voir devis d'architecteur pour respecter les exigences LEED pour la gestion des déchets.

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Les dimensions spécifiées aux plans pour les conduits d'airs sont les dimensions libres.

2.2. CLASSES D'ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

La classe d'étanchéité à l'air des conduits doit être déterminée selon les données du tableau ci-après.

Pression maximale Pa	Classe d'étanchéité (SMACNA)
500	C
250	C
125	C

2.2.1. Classes d'étanchéité

Classe C : joints transversaux et raccords scellés au moyen d'un ruban d'étanchéité.

2.3. PRODUIT D'ÉTANCHÉITÉ ET RUBAN

Scellant ininflammable, à base d'eau et composé d'une émulsion de résine synthétique. Conforme aux normes CAN-4-S-102W-1980, NFPA 90A et au code National du Bâtiment.

Produit acceptable : Duro-Dyne SWB ou équivalent

2.4. ÉTANCHÉITÉ DES CONDUITS D'AIR

Selon les exigences formulées dans le HVAC Air Duct Leakage Test Manual de la SMACNA.

2.5. RACCORDS

Fabrication : selon la SMACNA.

Coudes à angle arrondi

- Conduits rectangulaires : coudes à rayon standard; rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.
- Conduits circulaires : coudes à grand rayon; rayon de courbure correspondant à 1.5 x le diamètre du conduit.

Coudes à angle vif - Conduits rectangulaires

- Conduits de diamètre égal ou inférieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs [simple] [double] épaisseur.
- Conduits de diamètre supérieur à 400 mm : coudes munis de déflecteurs double épaisseur.

Raccords de dérivation

- Conduits principal et de dérivation rectangulaires : embranchement cintré sur dérivation, à rayon de courbure correspondant à 1.5 x la largeur du conduit.

- Conduits principal et de dérivation circulaires : entrée sur conduit principal à 45 degrés avec raccord de transition.
- Des registres volumétriques doivent être placés dans les conduits de dérivation, près des raccordements au conduit principal.
- Les dérivations principales doivent être munies d'un aubage directeur.

Éléments de transition

- Éléments divergents : angle d'ouverture d'au plus 20 degrés.
- Éléments convergents : angle d'ouverture d'au plus 30 degrés.

Éléments de dévoiement

- Coudes arrondis à grand rayon.

Défecteurs pour obstacles : permettant de conserver la même section utile.

- Les angles d'ouverture maximaux doivent être les mêmes que dans le cas des éléments de transition.

2.6. PROTECTION COUPE-FEU

Des cornières de retenue doivent être posées autour des conduits, de chaque côté des cloisons coupe-feu, conformément aux exigences.

Les conduits ne doivent pas être déformés par le matériau coupe-feu ou par la mise en place de ce dernier.

2.7. CONDUITS D'AIR EN ACIER GALVANISÉ

Conduits en acier pliable permettant de former des agrafures : selon la norme ASTM A 653/A 653M, avec zingage Z90.

Épaisseur, fabrication et renforcement : selon la SMACNA.

Joints : conformes à la SMACNA, joints préfabriqués de marque déposée pour conduits d'air. Les joints à brides préfabriqués et de marque déposée, pour conduits d'air, doivent être considérés comme un type d'étanchéité de classe A.

2.8. CONDUITS D'AIR EN ACIER NOIR

Acier noir : selon la norme ASTM A 635/A 635M.

Épaisseur : 1.2 mm.

Fabrication des conduits et des raccords : selon l'ASHRAE.

Renforcement : selon les indications.

Joints : soudés en continu.

2.9. SUPPORTS ET SUSPENSIONS

Supports et suspensions : conformes à la section 23 05 29 - Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA.

- Sangles de suspension : en même matériau que celui utilisé pour le conduit mais de l'épaisseur immédiatement supérieure à celle de ce dernier.
- Grosseur maximale des conduits supportés par des sangles : 500 mm.
- Forme des suspensions : selon la SMACNA.
- Cornières et tiges de suspension : cornières en acier noir retenues par des tiges en acier noir, selon les indications du tableau ci-après :

Diamètre conduits (mm)	Diamètre cornières (mm)	Diamètre tiges (mm)
Jusqu'à 750	25x25x3	6
De 751 à 1050	40x40x3	6
De 1051 à 1500	40x40x3	10
De 1501 à 2100	50x50x3	10
De 2101 à 2400	50x50x5	10
2401 et plus	50x50x6	10

Dispositifs de fixation des suspensions

- Pour fixation dans des ouvrages en béton : ancrages à béton, préfabriqués.
- Pour fixation sur des poutrelles en acier : étriers préfabriqués.
- Pour fixation sur des poutres en acier : étriers préfabriqués.

3. EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

Exécuter les travaux conformément aux exigences de la norme NFPA 90A, de la norme NFPA 90B, des normes pertinentes de l'ASHRAE et des normes pertinentes de la SMACNA.

Éviter d'interrompre la continuité de la membrane pare-vapeur du calorifuge en posant les sangles ou les tiges de suspension.

- Prolonger le calorifuge des conduits calorifugés sur les sangles de suspension, sur une hauteur de 100 mm. S'assurer que les diffuseurs sont bien en place.

Assujettir les conduits verticaux conformément aux exigences.

Prévoir des joints fragilisés de chaque côté des cloisons coupe-feu (volets coupe-feu).

Poser les joints à brides préfabriqués, de marque déposée, selon les instructions du fabricant.

Fabriquer les conduits aux longueurs et aux diamètres permettant de faciliter l'installation du revêtement intérieur acoustique.

3.2. SUSPENSIONS

Installer les sangles de suspension conformément aux exigences de la SMACNA.

Munir les cornières de suspension d'écrous de blocage et de rondelles.

Espacer les suspensions selon les exigences de de la SMACNA.

3.3. CONDUITS ÉTANCHES A L'EAU

Les conduits suivants doivent être étanches à l'eau :

- les prises d'air neuf;
- les conduits en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit, sur une distance d'au moins 3000 mm;
- tous les conduits indiqués aux plans.

Façonner le fond des conduits horizontaux sans y faire de joints longitudinaux.

- Braser les joints transversaux des tôles de fond et latérales.
- Sceller tous les autres joints au moyen d'un produit de d'étanchéité pour conduits d'air.

Donner aux dérivations horizontales une pente descendante vers les hottes d'extraction auxquelles elles sont reliées.

- Donner aux conduits collecteurs une pente descendante vers les conduits verticaux principaux auxquels ils sont reliés.

Poser, au bas des conduits verticaux principaux, une cuvette d'égouttement de 150 mm de profondeur, avec tuyau d'évacuation de 32 mm de diamètre raccordé à un siphon à garde d'eau profonde muni et relié à un avaloir en entonnoir.

3.4. SCELLEMENT

Appliquer le produit d'étanchéité sur la face extérieure des joints, selon les recommandations du fabricant.

Noyer le ruban dans le produit d'étanchéité, puis recouvrir le tout d'au moins une couche du même produit, selon les recommandations du fabricant.

1. GÉNÉRALITES

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux accessoires pour conduits d'air, notamment les manchettes souples, les portes de visite, les déflecteurs et les raccords de diffusion.

1.1.2. Sections connexes

Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques basse pression jusqu'à 500 PA.

1.2. RÉFÉRENCES

Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

- SMACNA - HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 95.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Fournir les documents et les échantillons requis conformément aux exigences.

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits suivants :

- Les manchettes souples;
- Les portes de visite;
- Les déflecteurs;
- Les bossages et les raccords servant à recevoir des instruments d'essai.

Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Instructions : soumettre les instructions d'installation du fabricant.

1.4. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.4.1. Gestion et élimination des déchets

Voir devis de l'architecte pour respect des normes LEED

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Les accessoires doivent être fabriqués conformément aux normes HVAC Duct Construction Standards de la SMACNA.

2.2. MANCHETTES SOUPLES

Éléments métalliques d'extrémité : éléments en tôle galvanisée de 2 mm d'épaisseur, auxquels la manchette souple est liée au moyen de joints à agrafure double.

2.2.1. Manchette souple

Tissu de verre enduit de néoprène, ignifuge, auto-extinguible, pouvant supporter des températures se situant entre -40 degrés Celsius et 90 degrés Celsius, d'une masse volumique de 1.3 kg/m³.

2.3. PORTES DE VISITE

Conduits non calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques.

Conduits calorifugés : portes à double paroi (construction sandwich), en même matériau que celui utilisé pour la fabrication des conduits mais de l'épaisseur immédiatement supérieure, laquelle ne doit cependant pas être inférieure à 0.6 mm, avec bâti en cornières métalliques et calorifuge rigide, en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur.

Garnitures d'étanchéité : en caoutchouc mousse.

Pièces de quincaillerie

- Portes mesurant jusqu'à 300 mm de côté : deux loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté,
- Portes mesurant entre 301 mm et 450 mm de côté : quatre loquets pour châssis, avec chaîne de sûreté.

2.4. DÉFLECTEURS

Défecteurs simple épaisseur ou double épaisseur, fabriqués en usine ou en atelier, conformes aux recommandations de la SMACNA et aux indications.

2.5. BOSSAGES ET RACCORDS POUR INSTRUMENTS D'ESSAI

Éléments en acier de 1.6 mm, zingués après fabrication.

Éléments constitués d'une manette à came avec chaînette et d'un tampon de dilatation en néoprène.

Diamètre intérieur d'au moins 28 mm; longueur convenant à l'épaisseur du calorifuge.

Garnitures de montage en néoprène.

2.6. RACCORDS DE DIFFUSION À EMBOITEMENT ONDULÉ

2.7. PORTES D'ACCÈS ARCHITECTURALE

Installer dans les murs et plafond. Partout ou nécessaire en particulier pour accéder aux équipements, mécanisme, volets et moteurs, registre d'équilibrage, filtres etc.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

3.2.1. Manchettes souples

À installer aux endroits suivants :

- Côté admission et côté refoulement des éléments et des ventilateurs de soufflage d'air;
- Côté admission et côté refoulement des ventilateurs d'extraction et de reprise d'air;
- Aux endroits indiqués.

Longueur des manchettes souples : 150 mm.

Distance minimale entre les éléments métalliques d'extrémité lorsque le système fonctionne : 75 mm.

Installer les manchettes souples conformément aux recommandations de la SMACNA.

Lorsque le système fonctionne,

- Les éléments métalliques situés à chaque extrémité de la manchette souple doivent être bien alignés;
- La manchette doit avoir un peu de mou.

3.2.2. Portes de visite et hublots

Dimensions selon les exigences.

Emplacement

- Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres d'évacuation de la fumée et aux volets coupe-feu.
- Aux endroits requis pour permettre l'accès aux registres de réglage du débit d'air.
- Aux endroits requis pour permettre l'accès aux dispositifs nécessitant un entretien périodique.
- Aux endroits requis, selon les exigences du code.
- Aux endroits requis pour permettre l'accès aux batteries de réchauffage.
- Aux autres endroits indiqués.

3.2.3. Bossages et raccords servant à recevoir des instruments d'essai

Généralités

- Installer les éléments conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.
- Les disposer de manière à faciliter la manipulation des instruments.
- Poser des traversées de calorifuge au besoin.
- Emplacement

3.2.4. Mesure du débit d'air

Côté admission des ventilateurs d'extraction muraux ou montés en toiture.

Côté admission et côté refoulement des autres ventilateurs.

Sur les conduits principaux et les dérivations principales.

Aux endroits indiqués.

3.2.5. Mesure de la température

Sur les prises d'air neuf.

Sur les boîtes de mélange d'air, aux endroits indiqués par l'Ingénieur.

A l'entrée et à la sortie des batteries de chauffage/rafraîchissement d'air.

En aval de tout point de rencontre entre deux veines d'air convergentes de températures différentes.

Aux endroits indiqués.

3.2.6. Déфлекteurs

Installer les déflecteurs conformément aux recommandations de la SMACNA et selon les indications.

3.3. NETTOYAGE

Effectuer les travaux de nettoyage conformément aux exigences et aux recommandations du fabricant.

Une fois les travaux d'installation terminés, évacuer du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et les barrières de sécurité.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Registres d'équilibrage destinés aux installations de ventilation mécanique et de conditionnement d'air.

1.1.2. Sections connexes

Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques basse pression jusqu'à 500 PA.

Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

1.2. RÉFÉRENCES

Sheet Metal and Air Conditioning National Association (SMACNA)

- SMACNA, HVAC Duct Construction Standards, Metal and Flexible-1985.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément aux exigences.

- Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit.
- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.4. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.4.1. Emballage, expédition, manutention et déchargement

Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux exigences.

1.4.2. Gestion et élimination des déchets

Voir le devis de l'architecte afin de répondre aux exigences LEED

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Les registres doivent être fabriqués conformément aux normes pertinentes de la SMACNA.

2.2. REGISTRES RÉPARTITEURS D'AIR

Registres à lame(s) faite(s) du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, avec dispositif de renfort approprié.

Lame(s) faite(s) d'une seule ou de deux épaisseurs de tôle.

Tige de commande avec dispositif de verrouillage et indicateur de position.

Tige de forme destinée à empêcher cette dernière d'entrer complètement dans le conduit d'air.

Mécanisme de pivotement constitué d'une charnière à piano.

Lame(s) à bord d'attaque replié.

2.3. REGISTRES À UN SEUL VOLET

Registres à volet fait du même matériau que le conduit d'air mais de l'épaisseur normalisée immédiatement supérieure à celle de ce dernier, à rainure en V assurant une meilleure rigidité.

Forme et dimensions conformes aux recommandations de la SMACNA, sauf pour ce qui est de la hauteur maximale, laquelle doit être de 100 mm.

Secteur de verrouillage à rallonge convenant à l'épaisseur du calorifuge du conduit d'air.

Paliers d'extrémité intérieurs et extérieurs en nylon.

Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

2.4. REGISTRES À VOLETS MULTIPLES

Registres faits en usine d'un matériau compatible avec celui des conduits d'air dans lesquels ils sont montés.

Volets opposés, de forme, d'épaisseur (du métal) et de fabrication conformes aux recommandations de la SMACNA.

Hauteur maximale des volets de 100 mm.

Paliers en nylon, autolubrifiants.

Tringlerie de commande à secteur de verrouillage avec rallonge.

Cadre en profilés fait du même matériau que le conduit d'air dans lequel le registre est monté, et muni de butées d'angle.

Taux de fuite maximal de 5 % à 500 Pa.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les registres aux endroits indiqués.

Installer les registres conformément aux recommandations de la SMACNA et aux instructions du fabricant.

Installer des registres d'équilibrage dans les conduits de dérivation dans le cas des réseaux d'alimentation, de reprise et d'extraction d'air.

Monter un registre d'équilibrage à un seul volet dans chacune des dérivations reliées à une grille à registre ou à un diffuseur, et le placer le plus près possible du conduit principal.

Installer les registres de manière à prévenir toute vibration.

Installer les dispositifs de commande à des endroits où ils sont bien visibles et accessibles.

Les corrections et les réglages seront effectués par l'Ingénieur.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.2. CONTENU DE LA SECTION

Registres et clapets coupe-feu et registres de fumée.

1.2.1. Sections connexes

Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques basse pression jusqu'à 500 PA.

Section 23 33 00 – Accessoires pour conduits d'air.

1.3. RÉFÉRENCES

American National Standards Institute/National Fire Protection Association (ANSI/NFPA)

- ANSI/NFPA 90A-2002, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- CAN4-S112-M1990, Méthode normalisée d'essai de comportement au feu des registres coupe-feu.
- CAN4-S112.2-M84, Méthode normalisée des essais de comportement au feu des clapets coupe-feu situés dans les plafonds.
- ULC-S505-1974, Fusible Links for Fire Protection Service.

1.4. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

1.4.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément aux exigences. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit :

- Registres coupe-feu;
- Registres de fumée;
- Clapets coupe-feu;
- Servomoteurs;
- Liens fusibles.
- Joints de rupture (détails de conception).
- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.5.1. Certificats

Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2. PRODUITS

2.1. REGISTRES COUPE-FEU

Registres coupe-feu de type A, B, C, homologués et portant l'étiquette ULC, et conformes aux exigences de l'autorité provinciale compétente en matière d'incendie et de la norme ANSI/NFPA 90A. Le comportement au feu des registres doit être évalué selon la norme CAN4-S112.

Registres en acier doux, fabriqués en usine, conçus pour ne pas diminuer la résistance au feu des murs ou des cloisons coupe-feu dans lesquels ils sont montés.

- Registres coupe-feu présentant un degré de résistance au feu de 1-1/2 heure, à moins d'indications contraires.
- Registres coupe-feu du type à fonctionnement automatique, présentant des caractéristiques nominales de charge dynamique convenant à la vitesse de l'air et à la différence de pression maximales auxquelles ils peuvent être soumis.

Registres coupe-feu montés sur charnière à leur partie supérieure, à volet simple, excentriques, ronds ou carrés; du type à plusieurs volets sur charnière ou à guillotine; de dimensions calculées pour que ne soit pas restreinte la section des conduits dans lesquels ils sont montés.

Registres actionnés par lien fusible, avec contrepoids permettant leur fermeture et leur verrouillage en position fermée lorsque le mécanisme est déclenché, ou avec commande de fermeture totale à ressort antagoniste lorsqu'il s'agit du type à plusieurs volets ou à enroulement, monté en position horizontale dans un conduit d'air vertical.

Bâtis de montage en cornières de 40 mm x 40 mm x 3 mm sur tout le pourtour des registres, de part et d'autre des cloisons ou des murs coupe-feu traversés.

Registres coupe-feu munis d'un cadre/manchon de traversée en acier inoxydable installé de manière à ne pas nuire au fonctionnement du registre et à ne pas interrompre la continuité du conduit d'air dans lequel il est monté.

Cadres/manchons de traversée en acier inoxydable munis de cornières de montage périphériques fixées de part et d'autre de la traversée du mur ou du plancher. Dans le cas des assemblages plancher/plafond ou plafond/toit présentant un degré de résistance au feu, les conduits doivent être acheminés conformément aux normes pertinentes des ULC concernant les traversées.

Registres conçus et construits de manière à ne pas réduire la section des conduits ou des ouvertures dans lesquels ils sont montés

Registres coupe-feu installés de manière à ce que l'axe du plan de l'épaisseur de l'appareil corresponde à celui du mur, de la cloison ou de la dalle de plancher dans lequel ou laquelle il est monté.

À moins d'indications contraires, registres installés selon les détails indiqués dans le document intitulé Install Fire Damp HVAC, publié par la SMACNA, et dans les instructions du fabricant concernant les registres coupe-feu.

2.2. REGISTRES DE FUMÉE

Registres de fumée : les registres de fumée doivent être homologués et porter l'étiquette ULC ou UL.

Registres d'évacuation des fumées, à action inversée, normalement fermés : type à volets pliants, s'ouvrant par gravité au moment de la détection de fumée ou commandés à distance par un signal d'alarme actionné par un lien électrothermique, selon les indications; deux joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante.

Registres coupe-fumée, normalement ouverts : type à volets pliants, se fermant sous l'action d'un lien électrothermique ou commandés à distance par un signal d'alarme. Des joints en acier inoxydable souple, posés sur le bord des volets, doivent assurer une pression d'étanchéité constante. Des ressorts antagonistes en acier inoxydable, munis de dispositifs de verrouillage, doivent assurer la fermeture complète des registres installés horizontalement dans des conduits verticaux.

Registres coupe-fumée motorisés : type à volets pliants, normalement ouverts lorsque le réseau est sous tension, et à fermeture automatique sur coupure du courant; les registres et les servomoteurs associés à ces derniers doivent être homologués et porter l'étiquette ULC.

Liens électrothermiques : à double sensibilité, fondant lorsque la température ambiante atteint 74 degrés Celsius et lorsqu'ils sont soumis à une impulsion électrique extérieure de faible intensité et de courte durée; ces dispositifs doivent être homologués et porter l'étiquette ULC ou UL.

2.3. CLAPETS COUPE- FEU

Clapets coupe-feu : homologués et portant l'étiquette ULC; comportement au feu évalué selon la norme CAN4-S112.2.

Clapets fabriqués en tôle d'acier d'au moins 1.5 mm d'épaisseur, avec isolant sans amiante de 1.6 mm d'épaisseur homologué par les ULC, et articulés sur charnières et goupilles protégées contre la rouille.

Clapets du type normalement ouvert, se fermant sous l'action d'un lien fusible conforme à la norme ULC-5505 lorsque la température atteint 74 degrés Celsius.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les appareils conformément aux exigences de la norme ANSI/NFPA 90A et selon les conditions d'homologation des ULC.

Réaliser les travaux sans diminuer le degré de résistance au feu des cloisons coupe-feu dans lesquelles sont montés les appareils.

Une fois les travaux terminés, faire approuver toute l'installation par l'autorité compétente avant de dissimuler les éléments qui ne restent pas apparents.

Installer une porte de visite à côté de chaque registre. Se reporter à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

Coordonner les travaux avec ceux qui sont effectués par l'installateur de matériaux coupe-feu et pare-fumée.

Monter les appareils là où les portes/panneaux de visite, les liens fusibles ou les servomoteurs seront visibles et facilement accessibles.

Installer des joints de rupture de conception approuvée de part et d'autre des séparations coupe-feu.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Conduits d'air flexibles, matériaux, joints, accessoires et méthodes d'installation connexes.

1.1.2. Sections connexes

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques – basse pression jusqu'à 500 PA

Section 23 37 13 - Diffuseurs, registres et grilles.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, Inc. (ASHRAE).

National Fire Protection Association (NFPA).

- NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air-Conditioning and Ventilating Systems.

Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors' National Association (SMACNA).

- SMACNA HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible, 95 (Addendum No.1, November 1997).

Laboratoires des assureurs Inc. (UL).

- UL 181-96, Standard for Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

- CAN/ULC-S110-1986(C2001), Méthode d'essai des conduits d'air.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les fiches techniques doivent comporter sur ce qui suit :

- Propriétés thermiques.
- Pertes par frottement.
- Atténuation acoustique.
- Étanchéité.
- Caractéristiques de résistance au feu.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.4.1. Fiabilité des données techniques

Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.4.2. Gestion et élimination des déchets

Voir devis de l'architecte pour le respect des normes LEED

1.4.3. Plan de gestion de la qualité de l'air

Mettre en application, durant l'étape de la construction, les lignes directrices de la SMACNA relatives à la qualité de l'air dans les bâtiments occupés, et énoncées dans le

document intitulé « Indoor Air Quality Guideline for Occupied Buildings under Construction ».

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Les conduits d'air doivent être fabriqués en usine, selon la norme CAN/ULC-S110.

Les coefficients de perte de charge mentionnés ci-après sont basés sur un coefficient de référence de 1.00 établi pour les conduits métalliques.

L'indice de propagation de la flamme ne doit pas dépasser 25 et l'indice de pouvoir fumigène ne doit pas dépasser 50.

2.2. CONDUITS MÉTALLIQUES NON CALORIFUGÉS

Type 1: conduits flexibles, en feuilards d'aluminium, enroulés en spirale, selon les indications.

Performance

- Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
- Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.

2.3. CONDUITS MÉTALLIQUES CALORIFUGÉS

Type 2: conduits flexibles, en feuilards d'aluminium enroulés en spirale, revêtus en usine d'un calorifuge souple de 37 mm d'épaisseur, en fibres de verre avec pare-vapeur et chemisage en vinyle.

Performance

- Étanchéité : éprouvée en usine sous une pression de 2.5 kPa.
- Coefficient relatif maximal de perte de charge : 3.
- Déperditions/Appports thermiques : moyenne de 0.95 W/m². degrés Celsius.

3. EXECUTION

3.1. INSTALLATION DES CONDUITS FLEXIBLES

Installer les conduits d'air flexibles conformément aux normes CAN/ULC-S110 UL-181 NFPA 90A NFPA 90B pertinentes de la SMACNA.



1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Revêtements intérieurs acoustiques pour conduits d'air, matériaux et méthodes d'installation connexes à installer sur tous les conduits d'alimentation et de retour, sauf si indication contraire..

1.2. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 35 30 - Santé et sécurité.

1.3. RÉFÉRENCES

American Society for Testing and Materials International, (ASTM).

- ASTM C 423-02a, Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method.
- ASTM C 916-85(2001)e1, Standard Specification for Adhesives for Duct Thermal Insulation.
- ASTM C 1071-00, Standard specification for Fibrous Glass Duct Lining Insulation (Thermal and Sound Absorbing Material).
- ASTM C 1338-00, Standard Test Method for Determining Fungi Resistance of Insulation Materials and Facings.
- ASTM G 21-96(2002), Standard Practice for Determining Resistance of Synthetic Polymeric Materials to Fungi.

Ministère de la Justice du Canada (Jus).

- Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), 1999, ch. 33.

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT).

- Fiches signalétiques (FS).

National Fire Protection Association (NFPA).

- NFPA 90A-02, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.
- NFPA 90B-02, Standard for the Installation of Warm Air Heating and Air Conditioning Systems.

North American Insulation Manufacturers Association (NAIMA).

- NAIMA AH116-5th Edition, Fibrous Glass Duct Construction Standards.

Sheet Metal and Air Conditioning Contractor's National Association (SMACNA).

- SMACNA, HVAC DCS, HVAC, Duct Construction Standards, Metal and Flexible-95 (Addendum No.1, Nov. 97).
- SMACNA IAQ Guideline for Occupied Buildings 95.

Transports Canada (TC).

- Loi sur le transport des marchandises dangereuses (LTMD), 1992, ch. 34.

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC).

- CAN/ULC-S102-03-EN, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.

1.4. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Soumettre les fiches techniques requises conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Soumettre les fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système

1.5. SANTÉ ET SÉCURITÉ

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 30 - Santé et sécurité.

1.6. GESTION ET ELIMINATION DES DECHETS

Voir le devis de l'architecte pour les exigences LEED

2. PRODUITS

2.1. REVÊTEMENTS INTÉRIEURS

Généralités

- Revêtements intérieurs en fibres minérales, à face exposée à la veine d'air recouverte d'un garnissage non réfléchissant.
- Produits présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, lors d'essais effectués conformément à la norme CAN/ULC-S102 et à la norme NFPA 90A NFPA 90B.
- Teneur en matières recyclées : produits certifiés ÉcoLogo contenant au moins 35 % en poids de matières recyclées.
- Résistance à l'attaque des champignons : conforme à la norme ASTM C 1338 ASTM G 21.

Revêtements rigides

- A utiliser sur des surfaces planes ou aux endroits indiqués.

- Panneaux rigides en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C 1071, type 2. Installer sur tout le réseau d'alimentation d'air des V.C. Et panneaux rigides en fibres de verres, de 13 mm d'épaisseur, pour installer sur tout le réseau de retour d'air des V.C.
- Masse volumique d'au moins 48 kg/m³.
- Résistance thermique d'au moins 0.76 (m².Degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm 1.15 (m².Degrés Celsius)/W pour un revêtement de 38 mm 1.53 (m².Degrés Celsius)/W pour un revêtement de 50 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C 177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.
- Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face revêtue exposée, d'au moins 20.3 m/sec.
- Coefficient de réduction du bruit d'au moins 0.70 à 25 mm d'épaisseur, selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C 423.
- Teneur en matières recyclées : produits certifiés ÉcoLogo contenant au moins 45 % en poids de matières recyclées.

Revêtements souples

- A utiliser sur des surfaces rondes ou ovales sur les surfaces spécifiées.
- Matelas en fibres de verre, de 25 mm d'épaisseur, conformes à la norme ASTM C 1071, type 1 .
- Masse volumique d'au moins 24 kg/m³.
- Résistance thermique d'au moins 0.37 (m².degrés Celsius)/W pour un revêtement de 12 mm 0.74 (m².degrés Celsius)/W pour un revêtement de 25 mm 1.11 (m².degrés Celsius)/W pour un revêtement de 38 mm 1.41 (m².degrés Celsius)/W pour un revêtement de 50 mm d'épaisseur, lors d'essais effectués conformément à la norme ASTM C 177, à une température moyenne de 24 degrés Celsius.
- Vitesse d'écoulement de l'air, sur la face enduite exposée, d'au plus 25.4 30.5 m/sec.

- Coefficient de réduction du bruit de 0.65 à 25 mm d'épaisseur selon le montage de type A conforme à la norme ASTM C 423.

2.2. COLLE

Colle conforme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B à la norme ASTM C916.

Colle présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -29 à 93 degrés Celsius.

Colle à base d'eau, de type ignifuge dont le taux de COV ne dépasse pas la norme SCAQMD Rule #1168, 1er juillet 2005.

2.3. ATTACHES

Chevilles à souder sur le conduit, de 2.0 mm de diamètre, d'une longueur appropriée à l'épaisseur du revêtement, avec plaquettes de retenue en polymère nylon métal, de 32 mm de côté.

2.4. RUBAN

Ruban en fibres de verre à armure lâche, de 50 mm de largeur, enduit de polyvinyle.

2.5. PRODUITS DE SCELLEMENT

Produit conforme à la norme aux normes NFPA 90A et NFPA 90B.

Produit présentant un indice de propagation de la flamme d'au plus 25 et un indice de pouvoir fumigène d'au plus 50, et convenant à des températures allant de -68 à 93 degrés Celsius.

3. EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

Sauf indication contraire, exécuter les travaux selon les normes pertinentes HVAC - DCS de la SMACNA FGDLS de la NAIMA et selon les indications.

Garnir, l'intérieur de tous les conduits d'alimentation et de retour, d'un revêtement acoustique, sauf indication contraire.

Les dimensions indiquées sont en fait les dimensions intérieures du conduit, une fois le revêtement intérieur mis en place.

3.2. POSE DU REVÊTEMENT INTÉRIEUR

Poser le revêtement intérieur selon les recommandations du fabricant et de la façon décrite ci-après.

- Fixer le revêtement intérieur au moyen d'une colle appliquée sur toute la surface de tôle à garnir, conformément à la norme ASTM C 916.
 - Les bords d'attaque et les joints transversaux exposés à la veine d'air doivent être enduits en usine ou recouverts de colle au moment de la pose.
- Souder ensuite au moins deux rangées de chevilles sur chaque surface à garnir, à au plus 425 mm d'entraxe; poser les attaches mécaniques au pistolet pour comprimer suffisamment le revêtement afin qu'il tienne bien en place.
 - Espacer les fixations mécaniques conformément à la norme HVAC - DCS de la SMACNA.
- Dans les systèmes où la vitesse d'écoulement de l'air excède 20.3 m/sec, poser un profilé en tôle galvanisée sur le bord d'attaque des revêtements intérieurs.

3.3. SCCELLEMENT DES JOINTS

Sceller avec du ruban et un produit de scellement les bords exposés à la veine d'air et les joints bout à bout du revêtement, les vides autour des chevilles ainsi que toutes les

parties de revêtement endommagées. Poser le ruban pour joints selon les recommandations écrites du fabricant et de la façon ci-après.

- Noyer le ruban dans le produit de scellement.
- Appliquer deux (2) couches de produit de scellement sur le ruban.

A la demande du Consultant, remplacer les parties de revêtement qui sont endommagées.

Fixer une bordure en tôle chevauchant le conduit sur 15 mm à l'extrémité aux extrémités amont et aval de chaque tronçon de conduit.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Boîtes à volume d'air variable, boîtes de bypass à volume d'air constant, boîtes de mélange avec ventilateur et boîtes de mélange électroniques.

1.2. RÉFÉRENCES

American National Standards Institute (ANSI)

- ANSI/AMCA 210-1999, Laboratory Methods of Testing Fans for Aerodynamic Performance Rating.
- ANSI/NFPA 90A-2002, Standard for the Installation of Air Conditioning and Ventilating Systems.

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

Organisation internationale de normalisation (ISO)

- ISO 3741-2001, Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles réverbérantes.

Underwriter's Laboratories (UL)

- UL 181-2003, Factory-Made Air Ducts and Air Connectors.

1.3. DESCRIPTION DU SYSTÈME

1.3.1. Exigences de performance

Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires reconnus par l'ADC (Air

Diffusion Council), et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.4. DOCUMENTS / ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.4.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

- Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Résultats des essais : selon la norme ANSI/AMCA 210.

- Soumettre les résultats publiés des essais sur le bruit interne direct (DIN) ayant été effectués par un laboratoire indépendant, selon le mode opératoire prévu dans la norme ISO 3741 pour des vitesses de l'air à l'entrée et aux dérivations de 0, 2.5 et 6 m/s.
- A une pression minimale de l'air à l'entrée de 0.25 0.5 1 1.5 kPa, le niveau de puissance acoustique doit être conforme à la norme ISO 3741 pour la 2e à la 7e bande d'octave; essais également effectués par un laboratoire indépendant.
- Perte de charge dans un silencieux équivalant à au plus 60 % de la pression maximale due à la vitesse d'écoulement à l'entrée.

1.4.2. Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les dessins doivent préciser ce qui suit :

- la puissance des appareils;

- la perte de charge;
- le niveau de bruit;
- le taux de fuite;

1.4.3. Échantillons

Soumettre deux (2) échantillons des produits et de l'ouvrage conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Soumettre les échantillons de l'ouvrage requis conformément à la section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

Des échantillons des produits et de l'ouvrage sont requis dans le cas des éléments suivants :

1.4.4. Assurance de la qualité

Soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, les matériaux et les matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - Le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaires des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.4.5. Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- Fournir les fiches d'entretien requises et les incorporer au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Santé et sécurité : prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 30 - Santé et sécurité.

1.6. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Voir devis de l'architecte pour le respect des normes LEED

1.7. ENTRETIEN

Matériaux/Matériels de remplacement

Fournir les matériaux/les matériels de remplacement requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Fournir ce qui suit :

- une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels le paliers et les garnitures d'étanchéité;
- l'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;
- une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

2. PRODUITS

2.1. PRODUITS MANUFACTURÉS

Les éléments terminaux fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.2. BOÎTES DE MÉLANGE À VOLUME D'AIR VARIABLE

Se référer aux plans pour sélection des modèles et informations supplémentaires.

Appareils non assujettis à la pression et réglés en usine de manière à pouvoir assurer un débit d'air variant entre les valeurs indiquées.

Dimensions, puissance, pression différentielle selon les indications.

A une vitesse de l'air à l'entrée de 10 m/s, la pression différentielle ne doit pas dépasser 25 Pa.

Éléments composants

- Servomoteur et régulateur : selon les indications de la section.
- Adaptateur de sortie à orifices multiples : selon les indications.

Zone d'insensibilité minimale de 35 kPa.

Point d'origine réglable de la zone d'insensibilité.

Servomoteur monté et étalonné en usine et présentant les caractéristiques suivantes :

- prises de manomètre pour équilibrage avec un manomètre standard;
- moyens de réglage du débit

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les éléments terminaux conformément aux recommandations des fabricants.

Utiliser des supports distincts de ceux employés pour les conduits.

Installer les éléments terminaux de manière à faciliter l'accès aux dispositifs de commande/régulation, aux registres et aux panneaux de visite.

3.3. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.



1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Grilles et grilles à registre de soufflage, de reprise et d'évacuation d'air, diffuseurs et grilles linéaires de types domestique et commercial.

1.1.2. Sections connexes

Section 23 05 00 – CVCA – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques basse pression jusqu'à 500 PA.

1.2. DESCRIPTION DU SYSTEME

1.2.1. Exigences de performance

Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément aux exigences.

Les fiches techniques doivent préciser ce qui suit :

- Le débit;
- La portée du jet et la vitesse terminale;

- Le niveau de bruit;
- La perte de charge;
- La vitesse au point de rétrécissement maximal (collet);
- L'arrangement des bornes.

1.4. GESTIONS DES DÉCHETS

Voir le devis d'architecture pour respecter les exigences Leed

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Produits dont les caractéristiques répondent aux exigences indiquées en ce qui concerne le débit, la perte de charge, la vitesse terminale, la portée du jet, le niveau de bruit et la vitesse au point de rétrécissement maximal (collet).

2.1.1. Bâtis

Garniture d'étanchéité sur tout le pourtour.

Cadre de montage-enduit pour les bâtis selon les prescriptions.

Dispositifs de fixation dissimulés.

Dispositifs de manœuvre manuels et dissimulés pour registres volumétriques.

Couleur selon les directives de l'Ingénieur.

2.2. PRODUITS MANUFACTURÉS

Les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs fournis doivent être de mêmes types et provenir du même fabricant.

2.3. DIFFUSEURS, GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE SOUFFLAGE D'AIR

Généralités : Se référer aux plans.

2.4. GRILLES ET GRILLES À REGISTRE DE REPRISE ET D'ÉVACUATION D'AIR

Généralités : Se référer aux plans.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les grilles, les grilles à registre et les diffuseurs conformément aux instructions du fabricant.

Là où les éléments de fixation sont apparents, utiliser des vis à tête plate et les noyer dans des trous fraisés.

3.3. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. FICHES TECHNIQUES

Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 – Documents et échantillons à soumettre.

Les fiches techniques doivent porter sur ce qui suit:

- La perte de charge;
- La surface frontale;
- La surface libre; etc.

1.2. FIABILITÉ DES DONNÉES TECHNIQUES

Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants devront être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

2. PRODUITS

2.1. LOUVRES À LAMES FIXES, EN ALUMINIUM

Se référer aux plans.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer les louves, les prises d'air et les autres événements conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.

Renforcer et contreventer les éléments selon les indications.

Fixer solidement les éléments dans les ouvertures ayant été pratiquées à cette fin. Calfeutrer sur tout le pourtour afin d'assurer une bonne étanchéité.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Filtres et manomètres connexes destinés à divers types de systèmes et d'installations mécaniques de traitement de l'air.

1.2. RÉFÉRENCES

American National Standards Institute/National Fire Prevention Association (ANSI/NFPA)

- ANSI/NFPA 96-04, Ventilation Control and Fire Protection of Commercial Cooking Operations.

American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ASHRAE 52.1-1992, Gravimetric And Dust Spot for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter (ANSI Approved).

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB-115.10-M90, Filtres à air jetables, éliminant les particules solides dans les systèmes de ventilation.

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

- ULC-S111-[95], Méthode normalisée des essais de comportement au feu des filtres à air.

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

- Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3.2. Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province.

Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - L'ingénieur mettra à la disposition du personnel visé un exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- Fournir les fiches d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.4.1. Gestion et élimination des déchets

Voir le devis d'architecture pour le respect des exigences LEED

1.5. ENTRETIEN

1.5.1. Matériaux/Matériels de remplacement

Fournir les matériaux/les matériels d'entretien/de rechange requis conformément à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

2. PRODUITS

Pour spécifications, se référer aux plans..

2.1. GÉNÉRALITÉS

Éléments filtrants: conçus pour filtrer de l'air dont le taux d'humidité relative est de 100 % et dont la température se situe entre -40 degrés Celsius et 50 degrés Celsius.

Nombre de filtres, dimensions et épaisseur des panneaux, dimensions globales de la batterie de filtres, configuration et capacité : selon les indications.

Perte de charge initiale, perte de charge finale, dimensions et épaisseur des filtres : selon les indications paraissant sur la liste/nomenclature.

2.2. ACCESSOIRES

Cadres de montage : permanents, à profilés en T ou à profilés en U, en acier galvanisé ou en aluminium extrudé faits du même matériau que l'enveloppe, de 1.6 mm d'épaisseur, sauf prescription contraire.

Garnitures d'étanchéité : assurant un fonctionnement étanche.

Plaques d'obturation : selon les besoins, pouvant s'ajuster à toutes les ouvertures, faites du même matériau que les cadres.

Accès et entretien : par les portes/panneaux de visite latéraux et/ou du côté amont de la batterie de filtres.

2.3. PANNEAUX FILTRANTS EN FIBRES DE VERRE

Élément filtrant jetable, en fibres de verre, avec adhésif : conforme à la norme CAN/CGSB-115.10.

Cadre de montage : en acier galvanisé d'au moins 1.2 mm d'épaisseur, muni d'un treillis métallique en fil de 3 mm de diamètre, sur charnières.

Efficacité : pouvoir de rétention moyen de la poussière synthétique d'au moins 70 % selon la norme ASHRAE 52.1.

Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

Épaisseur nominale : 50.8 mm.

2.4. PANNEAUX FILTRANTS EN COTON

Élément filtrant sec, en coton plissé, renforcé et jetable : conforme à la norme CAN/CGSB-115.18.

Cadre de montage : en acier galvanisé ou du type à coulisses pour accès latéral.

Efficacité

- Degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique de 30% selon la norme ASHRAE 52.1.
- Pouvoir de rétention moyen de la poussière synthétique de 90% selon la norme ASHRAE 52.1.

Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

Épaisseur nominale : 50.8 mm.

2.5. FILTRES À POCHE(S) SUPPORTÉS, DU TYPE RIGIDE, EFFICACITÉ DE 30 À 35 %

Élément filtrant : en fibres de verre, prémoulé, jetable, sous cartouche de fibres acryliques matière synthétique.

Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.

Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.

Efficacité :

- Degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique de 30% selon la norme ASHRAE 52.1.
- Pouvoir de rétention moyen de la poussière synthétique de 90% selon la norme ASHRAE 52.1.

Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

2.6. FILTRES À CARTOUCHE(S), EFFICACITÉ DE 80 À 85 %

Élément filtrant : à plis profonds, jetable, de grande efficacité, selon la norme CAN/CGSB-115.14.

Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.

Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.

Efficacité : degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique de 80 à 85 % selon la norme ASHRAE 52.1.

Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

2.7. FILTRES À CARTOUCHE(S), EFFICACITÉ DE 95 %

Élément filtrant : jetable et de grande efficacité, conforme à la norme CAN/CGSB-115.15.

Cadre de montage : en acier galvanisé, avec contreventements.

Support de l'élément filtrant : en treillis métallique soudé.

Efficacité : degré de dépoussiérage moyen de l'air atmosphérique de 95% selon la norme ASHRAE 52.1.

Résistance au feu : conforme à la norme ULC-S111.

2.8. FILTRES À POCHE(S), EFFICACITÉ DE 80 À 85%

Élément filtrant : en particules de verre ultra-fines, se gonflant en service, de type poche jetable.

- Grande efficacité, selon la norme CAN/CGSB-115.11.
- Efficacité moyenne, selon la norme CAN/CGSB-115.12.

Cadre de montage : en acier galvanisé.

Support de l'élément filtrant : en tôle galvanisée soudée.

2.9. FILTRES À AIR ÉLECTROSTATIQUES

Capteur électrostatique : cellules de captage à bâtis et supports distincts, avec fils d'ionisation, supports mis à la terre, plaques chargées alternativement plus/moins (anodes et cathodes), isolateurs et contacts pour barres d'ionisation et plaques (anodes et cathodes). Isolateurs disposés en dehors de la veine d'air.

Bloc d'alimentation :

- Redresseur autonome, précâblé en usine, pour courant continu d'environ 12 000 V pour la zone d'ionisation et d'environ 6 000 V pour la zone de précipitation.
- Protection contre les surcharges, commutateur marche-arrêt, lampe témoin confirmant le fonctionnement du dispositif et accessoires de sécurité.

Bloc de commande complet comprenant ce qui suit : contacteur de débit d'air, bouton de mise en marche manuelle, sécurités, voyants d'avertissement, indicateurs de tension élevée et témoins lumineux.

Efficacité des filtres électrostatiques : selon la norme ASHRAE 52.1.

2.10. MANOMETRES POUR FILTRES À AIR - À CADRAN

Manomètres à commande par diaphragme, à lecture directe.

Plage : de 0 jusqu'à 2 fois la pression initiale de 0 à 250 Pa.

2.11. MANOMETRES POUR FILTRES À AIR - MODELE RÉGULIER

Manomètres : à tube incliné, en acrylique.

Accessoires : vis de mise au niveau.

Plage : de 0 jusqu'à 2 fois la pression initiale de 0 à 250 Pa.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

Installer les filtres selon les instructions du fabricant; laisser les dégagements nécessaires pour en permettre l'accès aux fins de remplacement ou d'entretien.

3.3. FILTRES À CHARBON ACTIF

Pendant les opérations d'essai, d'ajustement et d'équilibrage, installer un élément filtrant de remplacement.

Installer l'élément filtrant permanent une fois tous les travaux de peinture terminés.

3.4. ÉLÉMENTS FILTRANTS

À la réception des travaux, remplacer tout élément filtrant par un élément neuf.

À la réception des travaux, les éléments filtrants doivent être neufs et propres, épreuve au manomètre à l'appui.

3.5. FILTRES À TRES HAUTE EFFICACITÉ (ABSOLUS)

Utiliser les éléments et les accessoires recommandés par le fabricant afin d'assurer l'intégrité de l'installation et de sorte que le personnel d'entretien, même vêtu de vêtements de sécurité, puisse les enlever et les remplacer sans difficulté.

Prévoir des appareillages permanents de vérification de l'intégrité de l'installation, lesquels comprendront un injecteur d'aérosol placé en amont des pré-filtres et un collecteur d'échantillons d'air placé en aval du filtre absolu. L'emplacement de l'injecteur et du collecteur doit être approuvé par le fabricant.

Au moment des opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage du réseau, munir chaque filtre d'un élément filtrant de remplacement, dont la perte de charge sera similaire à celle de l'élément remplacé.

Avant la réception des travaux, effectuer des essais afin de vérifier l'intégrité de l'installation.

3.6. MANOMETRES POUR FILTRES À AIR

Installer le type de manomètre indiqué pour chaque batterie de filtration (batterie de pré-filtration, batterie de filtration terminale); le placer à un endroit approprié, d'où il pourra être lu sans difficulté.

Marquer sur chaque manomètre la valeur de la perte de charge initiale ainsi que la valeur de la perte de charge finale (à capacité d'emmagasinage maximale) recommandée par le fabricant.

3.7. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

Contenu de la section

Matériaux, matériels, accessoires et méthodes d'installation associés aux cheminées, aux carnaux et aux conduits de fumée

Exigences en matière de développement durable visant la construction et le contrôle.

1.2. RÉFÉRENCES

Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association (SMACNA)

Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Fiches techniques

- Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

Dessins d'atelier

- Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province du Québec.

- Les dessins doivent porter sur ce qui suit :
 - joints et autres moyens de calfeutrage des sections de carneau;
 - joints et autres moyens de dilatation;
 - manchons de raccordement et de traversée;
 - assises/fondations;
 - supports;
 - moyens de haubanage;
 - capuchons pare-pluie;

Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Exigences réglementaires : travaux exécutés conformément à la réglementation provinciale ou territoriale applicable.

Certificats

- Les données techniques tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, basées sur des résultats d'essais ayant été effectués par des laboratoires indépendants ou par les fabricants, et ayant permis de certifier la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.

1.5. TRANSPORT, ENTRPOSAGE ET MANUTENTION

Emballage, expédition, manutention et déchargement

- Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux et les matériels conformément aux instructions écrites du fabricant.

Gestion et élimination des déchets

- Gestion et élimination des déchets de construction/démolition : trier les déchets en vue de leur réutilisation/réemploi et de leur recyclage conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

2. PRODUITS

2.1. DÉVELOPPEMENT DURABLE

Matériaux/matériels et produits : conformes à la section 01 47 15 - Développement durable - Construction.

2.2. CHEMINÉE DE LA GÉNÉRATRICE

Cheminée de diamètre intérieur de 150 mm homologuée CAN/ULC C959-RD-1 ET ANSI/UL 103, double parois en acier inoxydable 304/304 isolée 2" de fibre de céramique. Incluant : adaptateur de départ, té 45° de base avec bouchon purge, cône

d'accélération, manchon isolé pour passage au toit, guide d'espacement, joints d'expansion, solin & collet ventilé, coude, ainsi que tous les accessoires de soutien.

- Produit acceptable : IPPL2 F de cheminée Lining.e ou qualité équivalente.

2.3. ACCESSOIRES

Supports et suspensions : conformes aux recommandations de la Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association Inc. (SMACNA) et selon les recommandations de la section de devis 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour tuyauteries et appareils de CVCA.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATIONS GÉNÉRALES

Installer les éléments fabriqués en atelier conformément aux recommandations du fabricant et à celles de la SMACNA.

Assujettir les cheminées à la base, au toit ainsi qu'aux niveaux intermédiaires, selon les indications.

Poser des manchons aux points de traversée de la toiture, des planchers et des plafonds, ainsi que là où un carneau pénètre dans une cheminée en maçonnerie. Comblé le vide annulaire au moyen d'un produit de calfeutrage résistant à la chaleur.

Poser des solins autour des cheminées, à la traversée de la toiture, selon les indications.

Installer les capuchons pare-pluie et les trappes de ramonage selon les indications.

3.3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit :

- Matériaux, matériels et ressources.
- Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
- Gestion des déchets de construction.
- Réutilisation/réemploi des ressources.
- Teneur en matières recyclées.
- Matériaux et matériels locaux/régionaux.
- Matériaux et matériels à faible émission.

3.4. NETTOYAGE

Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCES

American Boiler Manufacturer's Association (ABMA)

American National Standards Institute (ANSI)

- ANSI Z21.13-2004/CSA 4.9-2004, Gas-Fired Low-Pressure Steam and Hot Water Boilers.

American National Standards Institute (ANSI)/ American Society of Mechanical Engineers (ASME)

- ANSI/ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IV, 2004.

Canadian Gas Association (CGA)

- CAN1-3.1-77(C2001), Chaudières à gaz industrielles et commerciales d'assemblage.
- CAN/CSA-B149.1-05, Code d'installation du gaz naturel et du propane.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- CSA B51-03, Code des chaudières, appareils et tuyauteries sous pression.
- CSA B139-04, Code d'installation des appareils de combustion au mazout.
- CSA B140.7-05, Oil Burning Equipment: Steam and Hot-Water Boilers.

Association des manufacturiers d'équipement électrique et électronique du Canada (EEMAC)

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

1.2. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

1.2.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.

1.2.2. Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier requis.

- Dessins d'atelier : les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu Québec.

Les dessins doivent montrer ou indiquer ce qui suit :

- L'agencement général montrant les points de raccordement terminaux et l'emplacement des raccords d'essai;
- Les dégagements nécessaires aux fins d'exploitation, de maintenance et d'entretien, ainsi qu'aux fins de nettoyage et de remplacement des tubes;
- Les fondations et leurs charges, et la disposition des boulons d'ancrage;
- Les raccordements de tuyauteries;
- Les schémas de montage électrique des appareils;
- Les divers appareils et matériels;

Les données techniques doivent comprendre ce qui suit :

- Les déperditions thermiques par rayonnement, à la puissance nominale.
- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux

- Soumettre les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel à l'achèvement des travaux.

1.3. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

1.3.1. Santé et sécurité

Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction.

1.4. ENTRETIEN

1.4.1. Matériaux/matériels de remplacement

Les outils spéciaux nécessaires à l'exploitation et à l'entretien du matériel, y compris ceux pour les brûleurs, les trous d'homme et les trous de main.

Les pièces de rechange requises pour un 1 an d'exploitation.

Des garnitures d'étanchéité de rechange.

Des douilles pour tubes indicateurs en verre.

Des sondes et des produits d'étanchéité appropriés pour les dispositifs d'indication électronique.

Un manomètre d'essai pour soupape de sûreté.

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

2.1.1. Chaudières au gaz

Se référer aux plans pour emplacement et information. Se référer aux documents techniques.

2.1.2. Performance

Caractéristiques établies conformément aux méthodes d'essai définies par l'American Boiler Manufacturers Association (ABMA).

2.1.3. Éléments de montage

Socle en acier de construction; oreilles de levage.

2.1.4. Boulons d'ancrage et gabarits

Éléments à fournir aux termes de la présente section mais à poser aux termes d'autres divisions.

Mise en route initiale, instructions et essais de performance sur place.

2.1.5. Utilisation aux fins d'essai

Le Consultant pourra utiliser les chaudières à des fins d'essai avant la réception de celles-ci et avant le début de la période de garantie.

Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les instruments nécessaires à l'exécution des essais.

2.1.6. Utilisation temporaire des installations par l'Entrepreneur

L'Entrepreneur ne pourra utiliser les chaudières qu'après avoir reçu une autorisation écrite de l'Ingénieur ou du Consultant.

Surveiller et noter de façon continue la performance du matériel; tenir un registre de toutes les opérations de maintenance/d'entretien effectuées.

Remettre les chaudières dans leur état d'origine en vue de l'inspection finale et de la réception des ouvrages.

2.2. MATÉRIEL ACCESSOIRE

Conformément aux exigences de l'ANSI/ASME, chaque chaudière doit comprendre le matériel accessoire nécessaire au bon fonctionnement.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les chaudières conformément aux recommandations des fabricants, aux règlements de Québec et au code d'électricité de Québec.

Effectuer les raccordements de tuyauterie nécessaires, à l'entrée et à la sortie des chaudières, conformément aux recommandations du fabricant des appareils.

Ménager les dégagements indiqués ou, s'ils ne sont pas indiqués, les dégagements recommandés par le fabricant, afin de permettre le fonctionnement, l'entretien et la maintenance des chaudières sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'aucun autre système ou appareil.

Raccorder à la sortie des soupapes de sûreté d'eau chaude un tuyau d'évacuation de même diamètre, et acheminer ce dernier jusqu'à l'avaloir le plus proche.

Raccorder à la sortie des soupapes de sûreté de vapeur mises à l'air libre un coude d'égouttement avec tuyau d'évacuation acheminé jusqu'à l'avaloir le plus proche.

Raccorder un tuyau d'évacuation à la sortie des robinets de purge/de vidange, et l'acheminer jusqu'au réservoir de purge/à l'avaloir le plus proche

3.3. ACCESSOIRES

3.3.1. Détendeurs et soupapes de sûreté

Munir chaque détendeur/soupape d'une décharge distincte.

Acheminer le tuyau de décharge jusqu'à l'endroit indiqué.

Acheminer jusqu'à l'avaloir le plus proche le tuyau d'évacuation raccordé au coude d'égouttement de chaque sortie de détendeur/soupape.

3.3.2. Robinets de purge

Acheminer chacune des décharges jusqu'à l'endroit indiqué.

3.4. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. RÉFÉRENCES

Association canadienne de normalisation (CSA)

- CAN/CSA-F378-[87(C1992)], Capteurs Solaires.

1.2. FICHES D'EXPLOITATION ET D'ENTRETIEN

Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien relatives aux capteurs solaires et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Fournir les résultats des essais effectués sur les capteurs par un laboratoire d'essai indépendant et les certificats attestant de la conformité de ces derniers aux exigences de la norme CAN/CSA-F378; fournir également les données suivantes visant leur performance :

- Débit du liquide caloporteur;
- Courbe de rendement du capteur;
- Coefficient de pondération de l'angle d'incidence;
- Températures minimale et maximale de fonctionnement.

1.3. DESSINS D'ATELIER

Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les dessins doivent porter sur ce qui suit :

- Fiches techniques

1.4. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Récupérer et trier les déchets de plastique, les emballages en papier et le carton ondulé, conformément au plan de gestion des déchets

2. PRODUITS

2.1. CAPTEUR

Matériaux : conformes à la norme CAN/CSA-F378.

Assembler les capteurs conformément à la norme CAN/CSA-F378.

Fluide caloporteur : solution contenant 50% de glycol.

Assemblage réalisé par brasage tendre, par brasage fort ou par soudage.

Passages pour le fluide : 19 mm de diamètre au moins.

Distributeurs et collecteurs internes : d'un diamètre d'au moins 25 mm, dotés de points de raccordement sur le côté permettant d'installer, en parallèle à l'aide de simples raccords-unions.

Verre remplaçable sur place sans démontage complet du capteur.

2.2. PERFORMANCE DU CAPTEUR

Rendement minimal (FR x (Taux Alpha)) : 75%, la différence de température étant nulle.

Pente de la courbe de rendement (FR x UL) : 4.15 W/(m².°C).

2.3. DIMENSIONS

Dimensions des capteurs : 1 056 x 2 380 mm

3. EXÉCUTION

3.1. INSTALLATION

Installer les capteurs selon les recommandations écrites du fabricant.

Les raccords des tuyaux ou des conduits d'air ne doivent imposer aucune contrainte aux capteurs.

Protéger les capteurs contre la lumière solaire directe jusqu'à ce que l'installation soit terminée.

Une fois l'assemblage terminé, appliquer de la peinture conductrice riche en zinc sur les rives nues des éléments en acier galvanisé et aux endroits où le fini a été endommagé



1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Matériaux, matériels, composants et méthodes d'installation associés aux systèmes de récupération d'énergie air-air.

1.1.2. Sections connexes

Section 23 05 29 – Supports et suspensions pour tuyauteries et appareils de CVCA

Section 23 31 13.01 – Conduits d'air métalliques basse pression jusqu'à 500 PA.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ASHRAE 84-1991, Method of Testing Air-to-Air Heat Exchangers (ANSI approved).

1.3. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

1.3.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits aux exigences.

1.3.2. Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier requis conformément aux exigences.

Les dessins d'atelier doivent porter sur ce qui suit :

- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - L'Ingénieur mettra à la disposition du personnel visé 1 exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

Certificats

- Les données tirées des catalogues et de la documentation des fabricants doivent être des données fiables, confirmées par des essais ayant été effectués par les fabricants mêmes ou, en leur nom, par des laboratoires indépendants, et certifiant la conformité des éléments aux exigences des codes et des normes en vigueur.
- Fournir les documents confirmant l'exécution des essais.

1.4. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.4.1. Gestion et élimination des déchets

Voir devis d'architecture pour respecter les exigences LEED

1.5. ENTRETIEN

1.5.1. Matériaux/Matériels de remplacement

Fournir ce qui suit :

- Une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, tels les paliers et les garnitures d'étanchéité;
- L'adresse des fournisseurs où l'on peut se procurer les pièces de rechange;
- Une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement des pièces.

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Les appareils doivent être conformes à la norme ASHRAE 84.

2.2. ÉCHANGEURS AIR/AIR

Les modèles sont spécifiés aux plans, l'entrepreneur devra respecter les exigences techniques des modèles et soumettre à l'ingénieur les fiches techniques pour approbation.

Valider avec l'ingénieur pour les données techniques et les spécifications de l'enveloppe, des ventilateurs, de la batterie, boîte de filtration et panneau électrique.

Modèle : ECH-1, se référer aux plans.

Emplacement : se référer aux plans.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les appareils conformément aux recommandations du fabricant.

Prévoir un supportage indépendant de celui des conduits d'air ainsi que des manchettes souples de raccordement.

Installer des panneaux de visite donnant accès aux batteries, aux registres, conformément à la section 23 33 00 - Accessoires pour conduits d'air.

3.3. CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

3.3.1. Essais

Effectuer les essais conformément aux exigences.

Les essais doivent porter sur ce qui suit :

- Débits,
- Pressions statiques;
- Puissances;
- Températures entrée/sortie.

3.4. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de performance terminés, évacuez du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.2. RÉFÉRENCES

American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)

- ASHRAE 52.1-92, Gravimetric and Dust Spot Procedures for Testing Air-Cleaning Devices Used in General Ventilation for Removing Particulate Matter.

American Society for Testing and Materials (ASTM International)

- ASTM C 547-07, Specification for Mineral Fibre Pipe Insulation.

Office des normes générales du Canada (CGSB)

- CAN/CGSB-115.10-M90, Filtres à air jetables éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.
- CAN/CGSB-115.15-M91, Filtres à air de type rigide, à rendement élevé, éliminant les particules solides des systèmes de ventilation.

Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International

- CSA B52-05, Code de réfrigération mécanique.
- CAN/CSA-C656-M92 (C1998), Performances des conditionneurs d'air et des pompes à chaleur monoblocs.

Environnement Canada (EC)/Service de protection de l'environnement (SPE)

- SPE 1/RA/2F-1996, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
- Environnement Canada-1994, Liste des alternatives aux substances appauvrissant la couche d'ozone et leurs fournisseurs.

1.3. DESSINS D'ATELIER ET FICHES TECHNIQUES

Soumettre les fiches techniques et les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Préciser les éléments composants et accessoires importants, en indiquant également les niveaux sonores des appareils.

Type de fluide frigorigène utilisé

1.4. DOCUMENTS/ÉLÉMENTS À REMETTRE A L'ACHÈVEMENT DES TRAVAUX

Fournir les fiches d'exploitation et d'entretien requises et les joindre au manuel mentionné à la section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.5. GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Trier et recycler les déchets conformément à la section 01 74 19 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations appropriées de recyclage.

Placer tous les matériaux aux fins de recyclage, conformément au plan de gestion des déchets.

Acheminer les éléments et le câblage métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvée le Consultant.

Acheminer les produits de peinture ou les enduits inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Consultant.

Il est interdit de déverser des produits de peinture inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

1.6. GARANTIE

L'Entrepreneur certifie par la présente que les compresseurs frigorifiques sont garantis conformément aux Conditions générales, sauf en ce qui a trait à la période de garantie qui sera de 5 ans.

1.7. MATÉRIAUX/MATÉRIEL SUPPLÉMENTAIRES

1 jeu de filtre supplémentaire.

2. PRODUITS

2.1. GÉNÉRALITÉS

Unité de type plafonnier d'intérieur :

Capacité Totale: 63 103 BTU/hr @ 75F and 50% RH

Capacité Sensible : 57 606 BTU/hr @ 75F and 50% RH

CFM : 3000 @ 0.3 PSE

- Alimentation et retour gainable
- Filtre 30% efficacité
- M52 Controller (Raccordement au chantier)
- Moteur EC 'direct drive' fan

- Scroll Compresseur Scroll R 407c
- Simple circuit
- Humidificateur 10 lbs
- Réchauffe Électrique 6 kW
- Détecteur de feu
- Détecteur d'eau
- Pompe de condensation
- Peinture durable à base d'époxy
- Garantie 1 an de la date de mise en marche ou 18 mois de la livraison

Qualité requise : Série 11 unité gainable de CANATAL

Unité de condensation extérieure :

Rejet de chaleur : 82 869 Btu/hr

575/3/60

Connexion : 7/8 & 5/8

- Unité horizontal à 1 ventilateur
- Réservoir isolé et chauffé avec opération à -30°F
- Garantie 1 an de la mise en marche ou 18 mois de la livraison

Qualité requise : KS11-078-1 de CANATAL



3. EXÉCUTION

3.1. GÉNÉRALITÉS

Procéder à l'installation selon les indications et les recommandations du fabricant, et selon les exigences énoncées dans le document SPE 1/RA/2F.

Le fabricant doit approuver l'installation.

Acheminer le tuyau d'évacuation du bac de récupération des condensats des batteries froides jusqu'à l'avaloir au sol le plus rapproché

3.2. PRÉPARATION DU MATÉRIEL

Retenir les services de l'ingénieur du fabricant pour le réglage et la mise en service du matériel selon les prescriptions.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. CONTENU DE LA SECTION

Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux ventilo-convecteurs.

1.2. SECTIONS CONNEXES

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

Section 01 45 00 - Contrôle de la qualité.

Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux].

Section 01 91 13 - Mise en service (MS) - Exigences générales.

1.3. REFERENCES

Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)

- Fiches signalétiques (FS).

1.4. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

Fiches techniques

- Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation des fabricants concernant les produits conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. Préciser les caractéristiques des produits, les critères de performance et les contraintes.
 - Soumettre deux (2) exemplaires des fiches signalétiques requises aux termes du Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), lesquelles doivent être conformes à ce système, selon la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre].
 - Les fiches techniques doivent indiquer ce qui suit :

- l'accès aux filtres, au ventilateur;
- les détails de suspension ou d'ancrage de l'enveloppe;
- les dimensions;
- le type de thermostat, de transformateur, de dispositifs de commande/régulation, s'ils sont intégrés à l'appareil;
- la finition;
- la puissance nominale en kW, la tension et le nombre de phases;
- l'épaisseur du matériau de fabrication de l'enveloppe.

Dessins d'atelier

- Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.
 - Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de Québec.

Assurance de la qualité : soumettre les documents ci-après conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.
 - Le Consultant mettra à la disposition du personnel visé un (1) exemplaire des instructions d'installation préparées par le fournisseur du système.

1.5. ASSURANCE DE LA QUALITÉ

Santé et sécurité

- Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

2. PRODUITS

2.1. VENTILO-CONVECTEURS

Voir plan MV-08 pour informations sur les modèles et l'emplacement. Fournir à l'ingénieur les fiches techniques et coordonner avec le fabricant pour obtenir les informations techniques.

3. EXECUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Installer les appareils selon les indications.

Faire les raccordements à l'alimentation électrique et aux dispositifs de commande/régulation.

Coordonner l'installation des conduits d'air neuf avec l'exécution des travaux prévus à la Division 23, et l'amenée de ceux-ci, selon les indications.

3.3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Effectuer les essais conformément à la section 26 05 01 - Électricité - Exigences générales concernant les résultats des travaux.

Les exigences en matière de développement durable relatives au contrôle doivent être conformes à la section 01 47 17 - Développement durable - Contrôle et doivent porter sur ce qui suit :

- Matériaux, matériels et ressources.

- Collecte et stockage des matériaux et matériels recyclables.
- Gestion des déchets de construction.
- Réutilisation/réemploi des ressources.
- Teneur en matières recyclées.
- Matériaux et matériels locaux/régionaux.
- Matériaux et matériels à faible émission.

3.4. NETTOYAGE

Effectuer les travaux de nettoyage

Une fois les travaux d'installation et le contrôle de la performance terminés, évacuer du chantier les matériaux et matériels en surplus, les déchets, les outils et

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Fournir la main-d'œuvre, le matériel, le transport, l'équipement et les services requis pour installer un système hydronique de chauffage par le plancher là où il est indiqué sur les dessins joints au contrat et précisé aux présentes.

1.1.2. Sections connexes

Examiner toutes les autres sections du sous-contrat pour voir les détails du travail ou autres modalités et conditions relativement au travail de cette section.

Faire tout le travail, selon les présentes, pour le soutien et l'accommodement du travail connexe.

1.2. RÉFÉRENCES

Généralités : Les normes inscrites par numéro de référence, y compris toute révision faite par l'autorité émettrice, font partie de cette section du cahier des charges comme il est indiqué. Les normes inscrites sont identifiées selon l'autorité émettrice, l'abréviation de l'autorité, le numéro d'identification, le titre ou toute autre désignation établie par l'autorité émettrice. Les normes référencées plus loin dans ce document sont désignées par l'abréviation de l'autorité émettrice et la désignation courante

American Society for Testing and Materials (ASTM)

- Norme ASTM F876 pour tuyaux en polyéthylène réticulé (PEX).
- Norme ASTM F1960 pour raccords d'expansion à froid avec bagues de renforcement PEX à utiliser avec tuyaux en polyéthylène réticulé.

Norme Laboratoires des assureurs du Canada inc.

- CAN/ULC-S101 : méthodes d'essais de réaction au feu pour matériaux de construction de bâtiments.
- Norme CAN/ULC-S115 : méthode d'essais de réaction au feu de systèmes coupe-feu.
- Norme CAN/ULC-S102.2 : caractéristiques de brûlage en surface de planchers, couvre-planchers et divers matériaux et assemblages

German Institute of Standards (DIN)

- DIN 4726 : système de chauffage de plancher par rayonnement à l'eau chaude et raccords de radiateur – tuyaux en plastique.

Plastic Pipes Institute (PPI)

- Rapport technique TR-4/00 de la PPI.

Uponor, Complete Design Assistance Manual (CDAM), édition courante.

Uponor, logiciel Advanced Design Suite.

Uponor, *Installation Handbook, Radiant Floor*, édition courante

1.3. DESCRIPTION DU SYSTÈME

Normes de rendement : Fournir un système de hydronique de plancher chauffant fabriqué et installé pour être conforme aux normes des organismes de réglementation et maintenir les critères de rendement énoncés par le fabricant sans défauts ni dommages.

1.4. SOUMISSIONS

Généralités : Présenter des soumissions inscrites conformément aux conditions du contrat.

Données sur les produits : Soumettre des données sur des produits déterminés.

- Soumettre la vérification des capacités de pression hydrostatique standards de la Plastic Pipe Institute, conformément au rapport technique TR-4/00. Voici les 3 capacités standards exigées : 200 °F (93 °C) à 80 psi (551 kPa); 180 °F (82 °C) à 100 psi (689 kPa); 73,4 °F (23 °C) à 160 psi (1 102 kPa).
- Soumettre les fiches de soumission de produits pour tuyaux, collecteurs, système de raccords, actionneurs de boucle et/ou de collecteur, thermostats, régulateurs de zone et régulateurs de température de l'eau.

Homologation réglementaire : Dans le cas où le système hydronique de plancher chauffant (XLPE) est sujet aux codes de construction locaux ou provinciaux, il faut soumettre l'homologation ULC ou Warnock Hersey appropriée comme preuve de conformité aux codes de construction provinciaux.

- Soumettre les homologations indiquant que le système de tuyaux en polyéthylène réticulé (XLPE) est conforme à la norme CAN/ULC-S101 lorsque ces tuyaux sont incorporés dans et traversent un assemblage plancher/plafond CAN/ULC-S101. Les homologations doivent être appropriées aux assemblages sur place.
- Soumettre les homologations indiquant que le système coupe-feu des tuyaux XLPE est conforme à la norme CAN/ULC-S115 lorsque ces tuyaux pénètrent dans une séparation coupe-feu. Les homologations doivent être appropriées aux assemblages sur place.
- Soumettre les homologations indiquant que les tuyaux XLPE sont conformes à la norme CAN/ULC-S102.2 pour un indice de propagation du feu maximum de 25 et un indice d'émission de fumée maximum de 50.
- Soumettre l'approbation de l'autorité ayant juridiction que le système de chauffage de plancher par rayonnement hydronique (XLPE) respecte le code de construction dans la juridiction où le système sera installé.

Dessins d'atelier : Soumettre les imprimés suivants : Uponor *Advanced Design Suite*; schémas de contrôle; et dessins d'atelier indiquant la disposition de la boucle, la position des collecteurs, les réglages initiaux pour l'équilibrage du flux de boucle, les profils de plancher, les revêtements de plancher et divers éléments comme les fixations, les accessoires et les finis.

- Inclure les dessins d'installation de la disposition des tuyaux indiquant la longueur et l'espacement de la boucle, le diamètre des tuyaux et des notes détaillées pour faciliter l'installation du système.
- Inclure les schémas de contrôle indiquant la source de chaleur, les tuyaux et les accessoires mécaniques de la source de chaleur aux collecteurs, circulateurs et régulateurs de l'eau et des zones. Indiquer aussi les températures de l'eau d'alimentation et du débit vers les collecteurs.
- Aucune fabrication ne peut être effectuée avant d'en obtenir l'approbation.

Documents à remettre relativement à l'assurance de la qualité

- Copie du certificat indiquant que l'installateur est « certifié » pour l'installation des produits du fabricant.
- Directives du fabricant : Directives d'installation du fabricant.
- L'installateur confirmera par écrit au propriétaire du projet que les tuyaux XLPE et les éléments fournis dans ce cahier des charges sont conformes aux normes matérielles et mécaniques précisées aux présentes.

Documents à remettre à l'achèvement des travaux

- Données de fonctionnement et d'entretien : Données de fonctionnement et d'entretien pour produits installés conformément à la section Division 1 - Soumissions de conclusion (données de fonctionnement et données d'entretien), y compris des méthodes pour assurer l'entretien des produits installés et des précautions à prendre concernant les méthodes et agents de nettoyage pouvant endommager les finis et le rendement.
- Garantie : Documents de garantie indiqués aux présentes.
- Rapport sur place du fabricant : Rapports sur place du fabricant indiqués aux présentes.
- Dessin final de la boucle comme elle sera disposée.
- Schéma de contrôle.
- Imprimé du logiciel Uponor Advanced Design Suite.
- Listes de contrôle : « Liste de contrôle de projet certifié » du fabricant.

- Lettre du fabricant indiquant que le projet a été inscrit comme « projet certifié ».

Registre de documents : Registre de documents du projet pour matériel installé conformément à la section Division 1 — Soumissions de conclusion (registre de documents du projet).

1.5. ASSURANCE QUALITÉ

Qualifications

- Compétence de l'installateur : L'installateur a l'expérience d'effectuer le travail indiqué dans cette section et est spécialisé dans du travail d'installation semblable à celui requis pour ce projet.
- Qualifications pour l'installation : L'installation doit être faite par un ouvrier qualifié détenant une licence de compétence ou par un apprenti travaillant sous la supervision d'un ouvrier qualifié

Exigences réglementaires : Les tuyaux XLPE et les divers éléments seront installés en complète conformité aux normes, exigences et codes juridiques tant à l'échelle provinciale que locale. Particulièrement :

- Les tuyaux XLPE seront conformes à la norme CAN/ULC-S102.2 pour un indice de propagation du feu maximum de 25 et un indice d'émission de fumée maximum de 50.
- Les tuyaux XLPE pénétrant une séparation coupe-feu seront conformes à la norme CAN/ULC-S115.
- Les tuyaux XLPE incorporés dans un assemblage plancher/plafond CAN/ULC-S101 doivent être homologués selon cette même norme.

Réunions avant l'installation : Avant de procéder à l'installation, organiser une réunion pour vérifier les exigences du projet, l'état du subjectile, les revêtements de plancher, les directives d'installation du fabricant et les exigences du fabricant quant à la garantie.

1.6. LIVRAISON, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

Généralités : Se conformer aux prescriptions traitant des exigences relatives aux produits.

Commandes : Se conformer aux directives de commande et aux délais du fabricant pour éviter tout retard de construction.

Livraison : Livrer le matériel sur le chantier dans les emballages originaux, fermés et intacts du fabricant et avec des vignettes d'identification intactes.

1.7. GARANTIE

Garantie du projet : Pour connaître les dispositions de la garantie du projet, se reporter aux modalités du contrat.

Garantie du fabricant de tuyaux XLPE : La garantie sera en vigueur seulement une fois la « Liste de contrôle de projet certifié » du fabricant est complétée. Elle prévoit les dispositions suivantes :

- Les tuyaux XLPE comportent une garantie de 25 ans non proportionnelle contre tout vice de fabrication ou de main-d'œuvre.
- Les collecteurs et les raccords comportent une garantie de 5 ans non proportionnelle contre tout vice de fabrication ou de main-d'œuvre.
- Les régulateurs et les éléments électriques comportent une garantie de 2 ans non proportionnelle contre tout vice de fabrication ou de main-d'œuvre.
- La garantie prévoit la réparation ou le remplacement de tout tuyau ou raccord qui s'avère défectueux ainsi que le paiement de tout dommage indirect.
- La garantie prévoit une protection de vingt-cinq (25) ans sur la conception du système lorsque le projet est inscrit par le fabricant comme « projet certifié » installé conformément à la « Liste de contrôle de projet certifié ».
- La garantie est transférable aux propriétaires subséquents.
- Garantie en vigueur : Garantie courante du fabricant au moment de l'installation.
- Période de la garantie : La garantie entre en vigueur à la date de l'achèvement substantiel de l'ouvrage.

1.8. MISE EN MARCHÉ DU SYSTÈME ET DIRECTIVES AU PROPRIÉTAIRE

Mise en marche du système : Suivre les recommandations du manufacturier

Directives au propriétaire : Donner au personnel du propriétaire des directives sur le fonctionnement et l'entretien du système installé. Fournir les directives du fabricant sur l'installation, le fonctionnement et l'entretien du système installé.

2. PRODUITS

2.1. SYSTÈME DE CHAUFFAGE DE PLANCHER PAR RAYONNEMENT

Fabricant : Uponor Itée.

Système du fabricant : Système de chauffage par panneau radiant Uponor hePEX plus.

2.2. SUBSTITUTIONS DE PRODUIT

Substitutions : Aucune substitution permise.

2.3. MATÉRIAUX

Matériaux des tuyaux : Les tuyaux sont en polyéthylène réticulé (XLPE) fabriqué par méthode peroxyde (XLPE-A).

- Type : Tuyaux Uponor hePEX plus.
- Barrière contre l'oxygène : Les tuyaux auront une barrière contre l'oxygène pouvant limiter la migration de l'oxygène à travers leurs parois à un taux maximal de 0,10 g/m³/jour à une température de l'eau de 104 °F (40 °C) selon la norme DIN 4726.
- Les tuyaux XLPE seront fabriqués conformément à la norme ASTM F876. Les tuyaux seront homologués selon l'ASTM par une tierce agence indépendante.
- Les tuyaux XLPE auront une conception hydrostatique et des capacités de pression standards de 200 °F (82 °C) à 80 psi (551 kPa), 180 °F (82 °C) à 100 psi (689 kPa) et 73,4 °F (23 °C) à 160 psi (1 102 kPa). Les capacités de pression et de température seront établies par la Plastic Pipe Institute (PPI), division de la Society of the Plastic Industry (SPI).
- Le rayon de courbure minimum pour le cintrage à froid des tuyaux XLPE ne sera pas inférieur à 6 fois le diamètre extérieur. Il faudra utiliser un support de

cintrage fourni par le fabricant de tuyaux dans le cas de tout cintrage dont le rayon est inférieur à celui indiqué.

- Voici les dimensions des tuyaux XLPE :
 - diamètre intérieur nominal de 1/2 po conformément à la norme ASTM F876 ou,
 - diamètre intérieur nominal de 5/8 po conformément à la norme ASTM F876 ou,
 - diamètre intérieur nominal de 3/4 po conformément à la norme ASTM F876 ou,
 - diamètre intérieur nominal de 1 po conformément à la norme ASTM F876 indiquée sur les dessins joints au contrat.

Composition des collecteurs :

Matériaux des collecteurs : Le collecteur sera complètement assemblé et monté sur un support durable avec un obturateur d'extrémité sur le collecteur d'alimentation et un obturateur d'extrémité avec évent et drain sur le collecteur de retour. Le collecteur aura un diamètre intérieur de 1 po pour caractéristiques sans restriction de débit. Le collecteur aura des raccords unions R32 du côté admission pour permettre l'utilisation de divers adaptateurs de connexion. Des indicateurs de température à l'admission, avec pommelle et robinet d'arrêt, assureront l'isolation complète du collecteur. Chaque sortie de boucle aura un indicateur visuel de débit aux fins d'équilibrage.

- Type de collecteur : Uponor TruFLOW Classic.
- Les collecteurs seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.
- Les collecteurs auront des purgeurs d'air manuels intégrés au retour.
- Les collecteurs seront fabriqués en laiton.
- Les collecteurs seront fournis avec les supports de fixation du fabricant.
- Les collecteurs seront fournis avec des indicateurs visuels de débit.

Matériaux des collecteurs : Le collecteur sera complètement assemblé et monté sur un support durable avec un obturateur d'extrémité sur le collecteur d'alimentation et un obturateur d'extrémité avec évent et drain sur le collecteur de retour. Le collecteur

aura un diamètre intérieur de 1 1/4 po pour caractéristiques sans restriction de débit. Le collecteur aura des raccords unions R32 du côté admission pour permettre l'utilisation de divers adaptateurs de connexion. Des indicateurs de température à l'admission, avec pommelle et robinet d'arrêt, assureront l'isolation complète du collecteur. Chaque sortie de circuit aura un indicateur visuel de débit aux fins d'équilibrage.

- Type de collecteur : Uponor Tru-flow Junior.
- Les collecteurs seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.
- Les collecteurs auront des purgeurs d'air manuels intégrés au retour.
- Les collecteurs seront fabriqués en laiton.
- Les collecteurs seront fournis avec les supports de fixation du fabricant.
- Les collecteurs seront fournis avec des indicateurs visuels de débit.

Composition des raccords :

Matériaux des raccords : Les raccords seront fabriqués en laiton ou en poly sulfone résistant à la dézincification. Les raccords seront de type à compression et insertion, de type tournant et à expansion à froid XLPE-A.

- Les raccords seront fournis par le fabricant de tuyaux XLPE.
- Le raccord à compression sera composé d'un insert pointe avant, d'une bague de compression et d'un écrou de compression.
- Le raccord de type tournant sera composé d'un insert pointe avant, d'un écrou tournant et d'une bague d'expansion à froid XLPE-A.
- Le raccord de type à expansion à froid XLPE-A sera composé d'un insert et d'une bague d'expansion à froid XLPE-A.

Circuit de retour et d'alimentation des tuyaux aux collecteurs : Les tuyaux installés dans des espaces chauffés seront de type réticulé avec barrière contre l'oxygène pouvant limiter la migration de l'oxygène à travers leurs parois à un taux maximal de 0,10 g/m³/jour à une température de l'eau de 104 °F (40 °C) selon la norme DIN 4726.

Les circuits de retour et d'alimentation souterrains seront de type réticulé encastré dans une gaine ondulée en polyéthylène pré-isolée.

- Type de tuyaux pour circuit de retour et d'alimentation : Tuyaux Uponor HePEX.
- Type de tuyaux pré-isolés pour circuits de retour et d'alimentation : Uponor Ecoflex.

2.4. ACCESSOIRES

Commandes de la température de l'eau : Contrôlé par le SGE

Actionneurs de soupape de boucle : les actionneurs propres à chaque boucle seront activés par la chaleur pour un fonctionnement silencieux. Les actionneurs de soupape devront être fournis par le fabricant de la tubulure.

2.5. MATÉRIEL CONNEXE

Matériel connexe : Pour connaître le matériel connexe, se reporter aux autres sections indiquées au paragraphe *Sections connexes* dans ce document.

3. EXÉCUTION

3.1. DIRECTIVES DU FABRICANT

Conformité : Se conformer aux données-produit du fabricant, y compris les fiches techniques sur le produit, les directives d'installation et les directives données sur l'emballage du produit.

3.2. EXAMEN

Vérification de l'état du site : S'assurer que l'état du subjectile, précédemment installé selon d'autres sections, est acceptable pour l'installation conformément aux directives du fabricant.

3.3. INSTALLATION

Installation du chauffage par rayonnement :

- Installer les boucles de tuyaux pour le système de chauffage selon les recommandations du fabricant et aussi selon les dessins joints au contrat. L'installateur suivra les dessins d'atelier pour la disposition et l'espacement des tuyaux, la configuration et l'emplacement du collecteur et les régulateurs. Se conformer aux notes dans les dessins d'atelier.
- Les tuyaux de circuits de retour et d'alimentation des collecteurs seront isolés par des robinets à tournant sphérique.
- Les raccords et les collecteurs seront accessibles pour l'entretien. Les seules exceptions : épissures de réparation avec raccords approuvés par le fabricant et procédure pour connexions dissimulées.
- Installer les boucles de tuyaux sans épissures. Il est acceptable de faire une épissure de réparation dans la boucle encastrée en cas de dommage sur place et d'une réparation d'urgence autorisée. Pour obtenir des directives pour bien effectuer des épissures de réparation, consulter le manuel d'installation du fabricant de tuyaux XLPE.
- S'assurer que les produits suivants n'entrent jamais en contact avec les tuyaux sans la permission expresse du fabricant : colles, adhésifs, solvants, agents d'étanchéité ou produits chimiques.
- Des supports de cintrage du fabricant seront utilisés où les tuyaux entrent et sortent de la dalle.
- Les méthodes de fixation des tuyaux suivront le manuel d'installation du fabricant.
- Pressuriser le système de tuyaux avec de l'air ou de l'eau, conformément aux codes applicables ou, en l'absence de ces codes, à une pression de 60 psi (413 kPa) pendant 24 heures avant le revêtement du système. Les tuyaux demeureront sous pression durant le revêtement, et ce, pour une période de 24 heures afin d'assurer l'intégrité du système.
- Se conformer aux précautions de sécurité durant les épreuves sous pression, y compris l'utilisation d'air comprimé, s'il y a lieu. Il ne faut pas utiliser de l'eau pour pressuriser le système si la température ambiante risque de chuter sous 32 °F (0 °C).
- S'assurer que le système est à l'épreuve du gel si la température ambiante risque de chuter sous 32 °F (0 °C) et si le système ne fonctionne pas complètement.

- Équilibrage initial : Régler le débit à toutes les boucles selon les dessins d'atelier. Les réglages de débit doivent être effectués par le logiciel Uponor Advanced Design Suite.
- Il ne faut pas faire fonctionner le système durant la période de cure du béton, sauf si une permission spéciale a été accordée et des directives précises sur le préchauffage du panneau ont été fournies.

Installation de produits connexes : Pour connaître l'installation de produits connexes, se reporter aux autres sections indiquées au paragraphe *Sections connexes* dans ce document.

3.4. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

Services du fabricant sur place : Fournir les services du fabricant sur place, dont : recommandations sur l'utilisation du produit et inspections périodiques sur place pour assurer que l'installation du produit a été faite conformément aux directives du fabricant.

3.5. RÉGLAGES

Réglages : Équilibrer toutes les boucles pour égaliser les chutes de température une fois que le système de chauffage de plancher par rayonnement fonctionne et que la température de l'immeuble s'est stabilisée à des conditions de fonctionnement normales.

3.6. NETTOYAGE

Nettoyage : Enlever les couvertures et toute protection des zones de travail adjacentes. Réparer ou remplacer les produits installés endommagés. Nettoyer les produits installés conformément aux directives du fabricant avant l'acceptation du propriétaire. Enlever tout débris de construction du site du projet et jeter ces débris légalement.

3.7. PROTECTION

Protection : Protéger les produits installés et la surface des finis de tout dommage durant les travaux de construction.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Matériaux, matériels et méthodes d'installation associés aux humidificateurs, humidificateurs générateurs de vapeur monoblocs, à électrodes, ainsi qu'aux accessoires connexes.

1.1.2. Sections connexes

Section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

Section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa.

1.2. DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS A SOUMETTRE

Soumettre les documents et échantillons requis conformément aux exigences.

1.2.1. Fiches techniques

Soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les réseaux de tuyauteries et de conduits d'air associés aux installations de chauffage, de ventilation et de conditionnement d'air (CVCA).

1.2.2. Dessins d'atelier

Soumettre les dessins d'atelier requis, lesquels doivent indiquer la disposition de l'ouvrage, ainsi que les dimensions, les caractéristiques et l'ampleur du système.

Les dessins doivent porter sur ce qui suit :

- Rapports des essais : soumettre les rapports des essais délivrés par des laboratoires indépendants reconnus, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels satisfont aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- Instructions : soumettre les instructions d'installation fournies par le fabricant.

1.3. TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

1.3.1. Gestion et élimination des déchets

Voir devis d'architecture pour le respect des normes LEED

1.4. ENTRETIEN

1.4.1. Matériaux/Matériels de remplacement

Fournir une liste des pièces de rechange recommandées par chaque fabricant, une liste des fournisseurs où l'on peut se les procurer, ainsi qu'une liste des outils spéciaux nécessaires au réglage, à la réparation et au remplacement de ces pièces, et les incorporer au manuel d'exploitation et d'entretien.

Fournir ce qui suit : un jeu complet d'éléments d'évaporation d'eau, renouvelables.

2. PRODUITS

2.1. HUMIDIFICATEURS GÉNÉRATEURS DE VAPEUR ÉLECTRIQUE

Appareils certifiés CSA et homologués ULC.

Modèle : Vapormist VM-21 de Dri-Steem (21 Kw et 63 lbs/hr)

Panneau de dispersion de la vapeur : RapidSorb de Dri-Steem

Fournir à l'ingénieur le détail de l'installation et les fiches techniques.

3. EXÉCUTION

3.1. INSTRUCTIONS DU FABRICANT

Conformité : se conformer aux exigences, aux recommandations et aux spécifications écrites du fabricant, y compris à tout bulletin technique disponible, aux instructions relatives à la manutention, à l'entreposage et à l'installation des produits, et aux indications des fiches techniques.

3.2. INSTALLATION

Coordonner avec le plombier pour l'installation du drainage et de l'alimentation en eau ainsi qu'avec l'électricien pour le branchement électrique.

Respecter les distances d'absorptions.

Installer les humidificateurs conformément aux instructions des fabricants.

Au moment de la réception des travaux, les humidificateurs installés et les éléments d'évaporation devront être neufs et propres.

Poser les hygromètres selon les indications.

Prévoir, pour les appareils visés, un dispositif d'évacuation du surplus d'eau conforme aux recommandations du fabricant.

Monter des portes ou des panneaux de visite dans les conduits d'air adjacents aux appareils.

Prévoir des tronçons de conduit étanches conformes à la section 23 31 13.01 - Conduits d'air métalliques - Basse pression, jusqu'à 500 Pa en amont et en aval des humidificateurs montés en conduit.

Aux points bas des conduits d'air, poser des raccords d'évacuation munis d'un bouchon femelle.

3.3. CONTROLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

3.3.1. Mise en route

Selon les prescriptions de la présente section, effectuer ce qui suit :

- S'assurer que les canalisations de vapeur sont installées en pente de manière que les condensats puissent s'écouler en direction opposée à l'appareil.
- S'assurer que les rampes et les têtes de diffusion de vapeur sont installées en pente de manière que les condensats puissent s'écouler vers l'extérieur des conduits d'air.

Faire une inspection visuelle des rampes et des têtes de diffusion pour s'assurer

- que la vapeur est diffusée uniformément;
- que la vapeur est diffusée sans fuite d'eau;

3.4. NETTOYAGE

Une fois les travaux d'installation terminés et la performance de l'ouvrage vérifiée, évacuez du chantier les matériaux en surplus, les matériaux de rebut, les outils et l'équipement.

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 CONDITIONS GÉNÉRALES

Toutes les conditions générales du client, du devis d'architecture, de mécanique et d'électricité font partie intégrante de la présente section.

Les travaux de la présente section font l'objet d'une portion distincte sous la responsabilité de l'entrepreneur général.

L'entrepreneur en contrôles devra avoir une expérience minimum de 5 ans en régulation automatique et une expérience pertinente dans l'installation de contrôles numériques.

Seul les produits de contrôle numérique répondant aux normes de l'ASHRAE 135-95 (native - BACnet) seront acceptés. Dans l'éventualité d'une intégration future, il est impératif que la programmation des séquences de contrôle soit exécutée avec des points de type BACnet. Lors de la remise des dessins tels que construits, l'entrepreneur en contrôle devra remettre la liste complète détaillée des points d'entrées et de sorties pour chacun des équipements et/ou pour chacun des modules de contrôle en y indiquant leur numéro d'instance BACnet. L'ensemble des noms d'identification BACnet des modules et des points devront être remis avec les dessins tels que construits.

L'entrepreneur en contrôle devra absolument fournir les PICs pour chacun des produits soumissionnés au projet. Si les PICs ne sont pas inclus, la soumission ne sera pas retenue.

Seul sont autorisés à soumissionner les entrepreneurs suivant :

- Les manufacturiers ou distributeurs autorisés d'équipements originaux offrant la gamme complète des équipements requis pour l'ouvrage.
- Dont l'activité principale est la fourniture, l'installation et la mise en service de système de régulation numérique.

- Ayant un personnel d'entretien qualifié en mesure de répondre à un appel 24 heures sur 24, 365 jours par année.

1.2 ÉTENDUE DES TRAVAUX

Les travaux de la présente section comprennent, mais sans s'y limiter, la fourniture de l'équipement et de la main-d'œuvre nécessaires au bon fonctionnement des systèmes et accessoires décrits plus loin et/ou sur les plans, le tout devant être opérationnel.

L'entrepreneur en contrôle devra prévoir un surplus de 25% en genre et en nombre des points de contrôle pour un aménagement futur.

L'entrepreneur en contrôle devra prévoir tous les appareils et accessoires nécessaires à l'exécution des opérations et au respect des séquences décrites au devis et aux plans.

Équipements devant être fournis par l'entrepreneur de la présente section et être remis à d'autres pour installation au chantier ou en usine.

- Relais de type « Triac » pour les plinthes de chauffage électriques;
- Opérateurs de boîtes terminales;
- Puits d'immersion;
- Registres régulateurs.

Raccorder l'alimentation 120V requise pour les contrôles à partir des panneaux électriques ou des boîtes de jonction, laissées spécifiquement pour cet usage, par l'entrepreneur électricien (coordonner entre électricien et entrepreneur en régulation).

Effectuer les essais et le calibrage de tous les appareils de contrôle pour une opération à la satisfaction du Propriétaire.

Documents à fournir :

- Dessins d'atelier;

- Garanties et certificats;
- Livrets d'instructions.

Entraîner le personnel technique selon la section 01 91 13 Mise en service.

Fournir 2 copies des clés de panneaux ou de tout autre outil nécessaire à l'opération et l'entretien des équipements de contrôle fournis par la présente section.

Tous les percements et coupages requis par cette section sont à sa charge.

Tout l'équipement utilisé sera du type standard, régulièrement manufacturé pour ce genre de système et non pas conçu et fabriqué spécialement pour ce projet. Tout l'équipement utilisé devra avoir été soigneusement vérifié et approuvé.

Le système de régulation automatique sera de type numérique (DDC), complet avec :

- Contrôleur d'application générale (C.A.G.) BACNET, 32 bits;
- Contrôleur d'application spécifique (C.A.S.), 16 bits;
- Contrôleur d'application terminal (C.A.T.);
- Interface d'opérateur ;
- Éléments de régulation;
- Logiciels et réseau de transmission de données.

L'entrepreneur en contrôle devra entrer dans son logiciel (sous forme de bitmap) pour des fins de consultation, tous les plans de mécanique et d'électricité de l'ingénieur pour ce projet et sans frais additionnels. L'ingénieur fournira une disquette des plans autoCAD à insérer dans le logiciel de régulation.

1.3 ENTRAÎNEMENT DU PERSONNEL TECHNIQUE

Fournir les services d'instructeurs qualifiés pour former les représentants du Propriétaire sur l'opération, l'entretien et le calibrage de l'équipement de contrôle.

Les cours de formation pourront se donner durant les heures normales de travail. Les documents tels que les manuels d'entretien, dessins tel que construit, manuels d'utilisation et autres documents pertinents devront être remis au début des cours. La période de formation allouée sera d'au moins 16 heures ouvrables.

Les cours devront inclure les sujets suivants :

- Configuration du système de la commande centralisée;
- Notions sur l'opération des unités de traitement locales;
- Lecture des données du système;
- Opération des équipements et commandes de logiciels;
- Contrôle de l'opérateur et intervention des contrôles;
- Calibrage des appareils d'acquisition des données;
- Entretien préventif;
- Dépannage du système de commande centralisé;
- Programmation.

Dans le temps alloué, on expliquera au personnel, sur place, comment entretenir les diverses composantes du système.

Tous les documents de formation seront remis en sept (7) copies.

1.4 ESSAIS ET MISE EN MARCHÉ

Simuler toutes les conditions de gel, de feu ou autres protections, en présence du Propriétaire.

Simuler toutes les alarmes au panneau local et aux panneaux à distance en présence du Propriétaire.

Vérifier le fonctionnement des entre barrages des différents appareils relativement aux sections concernées. Ces vérifications seront effectuées en présence du Propriétaire.

Vérifier chaque séquence de fonctionnement de façon à ce que les systèmes opèrent à la satisfaction du Propriétaire.

Une fois l'installation terminée, vérifier, ajuster et régler tous les appareils de commande et de régulation ou de sécurité fournis et installés aux termes de la présente section.

Effectuer les ajustements nécessaires et remettre l'installation en bon état de fonctionnement.

Avant de procéder à l'acceptation provisoire, les étapes suivantes seront effectuées par l'Entrepreneur afin de produire un rapport d'essai et de mise en marche.

- Vérification des points
 - Cette étape vise à vérifier si tous les points installés reçoivent ou transmettent de l'information précise, avant de programmer le système.
 - Vérification des sorties binaires :

Toutes les sorties binaires munies d'un commutateur Manuel/Hors/Auto* devront être vérifiées.

* Une commande En/Hors de la console devra être exécutée pour vérifier cette position.
 - Vérification des entrées binaires :

Toutes les entrées binaires devront être vérifiées en utilisant le commutateur Manuel/Hors.
 - Vérification des sorties analogiques :

Toutes les sorties analogiques devront être vérifiées en utilisant une commande de sa console et en générant des signaux de 0-10 Vcc (en augmentation de 0.5 Vcc) et en enregistrant le signal des sorties.

➤ Vérification des entrées analogiques :

Toutes les entrées analogiques devront être vérifiées en comparant la lecture de température obtenue par la console avec un thermomètre électronique d'une précision équivalente ou supérieure à la sonde utilisée.

- Vérification du programme "OFF LINE" :
 - Cette étape vérifiera les séquences avant la mise en marche.
 - Avec tous les points permis et tous les commutateurs Manuel/Hors/Auto sur la position « Manuel », et tous les signaux analogiques fonctionnant à travers les contrôleurs, mettre les programmes en marche durant 24 heures et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenues par la centrale.
- Vérification du programme « ON LINE » :
 - Cette étape vérifiera les séquences immédiatement après que le programme est mis en marche.
 - Avec tous les points reliés permis, tous les commutateurs sur la position "Auto", et tous les signaux obtenus, mettre les programmes en fonction et expliquer toutes les valeurs d'alarmes et des points obtenus par la centrale pendant les dernières 24 heures.
 - Ce rapport d'essai et de mise en marche doit être transmis pour acceptation au Propriétaire.
 - Tous ces réglages et vérifications seront effectués à intervalles saisonniers, au printemps, à l'été, à l'automne et à l'hiver.

1.5 DESSINS D'ATELIER ET DOCUMENTS TECHNIQUES

Dans les trente (30) jours suivant la réception de la commande et précédant l'installation de tout équipement, fournir en français dix (10) copies des documents techniques incluant les éléments suivants :

- Un organigramme du système en entier illustrant les ordinateurs, les périphériques, les branchements à l'alimentation, la source d'alimentation, la disposition de l'équipement dans la salle de contrôle principale, le câblage et le réseau, les contrôleurs programmables et leur emplacement ainsi qu'une liste de tous les points, noms des points et systèmes reliés à chaque contrôleur programmable ou directement à l'ordinateur central.
- Les séquences complètes de fonctionnement ainsi que les organigrammes pour tous les programmes fournis avec l'équipement HVAC.
- La topographie de toutes les voies d'accès au menu pour le procédé de formulation illustrant tous les éléments de guide-opérateurs du menu propres à la constitution du système et aux applications de l'utilisateur.

Après l'approbation de toutes les données ci-dessus, remettre en texte informatisé de tous les programmes de gestion du système.

L'Entrepreneur devra préparer et soumettre un plan d'exécution des travaux pour approbation. Il devra indiquer les phases suivantes des travaux, du début à la fin du contrat :

- Préparation des dessins d'atelier;
- Fourniture, fabrication et livraison;
- Ingénierie et planification (dessins d'atelier);
- Installation des équipements;
- Filage et raccordement;
- Raccordement des points de terminaison;
- Programmation et documentation des logiciels;
- Calibrage/ajustement;

- Mise en marche et essai.

Si, à n'importe quel moment pendant l'exécution des travaux, il est nécessaire de réviser le plan d'exécution des travaux approuvés, l'Entrepreneur devra en informer le Propriétaire et lui remettre un plan révisé pour approbation. Le plan d'exécution des travaux devra être soumis avant le début des travaux.

Les dessins d'atelier devront montrer les points suivants :

- Plan du bâtiment, à l'échelle, indiquant l'équipement ou les sondes etc., et leur application pour chaque pièce;
- Détails de grosseur, poids et caractéristiques électriques pour chaque pièce d'équipement fournis;
- Devis technique pour tout l'équipement fournis;
- Raccordement proposé, types de conduits, voltage requis et codes de câbles;
- Emplacements des contrôleurs numériques et des panneaux de contrôle ;
- Diagrammes de la configuration des systèmes;
- Détails du raccordement de l'équipement de terminaison;
- Détails d'assemblage de l'équipement;
- Diagramme de l'interface du système;
- Cédule de l'interface des points avec les détails de toute l'information HVAC et des systèmes reliés indiquant les contrôles existants;
- Diagramme de la ligne simple de l'alimentation et de la distribution électrique de tout l'équipement;

- Résumé de la capacité de logiciels.

L'Entrepreneur est responsable de la précision de l'information mentionnée en 1.5.
Tous les travaux qui seront exécutés d'après le contrat, sont sujets à la vérification préalable des dessins d'atelier.

1.6 LIVRETS D'INSTRUCTION DES DESSINS TELS QUE CONSTRUITS

À la fin des travaux, l'Entrepreneur doit fournir en français la documentation approuvée des dessins tels que construits. Cette documentation doit être précise et elle doit présenter un dossier adéquat des travaux tel qu'installé.

La documentation devra inclure l'information suivante :

- Description schématique de la commande centralisée, pour référence rapide de la capacité du système en général;
- Dessins adéquats des travaux tel qu'installé incluant l'emplacement précis et le raccordement du réseau;
- Manuel de l'équipement périphérique décrivant les fonctions de toutes les composantes;
- Manuel de l'opérateur fournissant des instructions pour l'opération du système et des détails sur le raccordement de tous les systèmes d'alarmes;
- Manuel de service et d'entretien des composantes de l'unité centrale :
 - Écran cathodique
 - Imprimante
 - Unités de traitement locales
 - Appareils de contrôle (sondes, relais)
- Toutes les données spécifiées dans la section des dessins d'atelier dans son émission finale;
- Documentation des logiciels du système;

- Liste de l'équipement fournis; incluant le manufacturier, no de modèle, nom du fournisseur, et quantité.

Tous les manuels devront être présentés de la façon suivante :

- Reliures à anneaux, avec pages numérotées, index, identification du cahier sur la page couverture et sur le côté;
- Manuels devant être de 215 mm x 280 mm de type reliure à extension;
- Page couverture de chaque manuel devra présenter l'information suivante :
 - Le titre du projet;
 - L'identification du Consultant;
 - L'identification de l'Entrepreneur;
 - S'il y a plus d'un manuel, alors chaque manuel devra être identifié comme tel.
- Une description détaillée et la configuration de ces manuels devront être soumises au Propriétaire, pour approbation.

1.7 QUALITÉS REQUISES

Les appareils de commande, de régulation et de régulation informatisée doivent être conformes aux indications et aux prescriptions ci-après.

Sauf indications contraires au présent devis ou sur les dessins, les appareils doivent provenir d'un seul et même fabricant, lequel doit également les installer, les calibrer et être en mesure d'assurer le service.

Une fois installés, les systèmes de commande, de régulation et de régulation informatisée doivent être à sécurité intégrée.

La qualité requise de l'équipement et des systèmes sont déterminées dans cette section de devis.

1.8 CÂBLAGE ET CONDUITS ÉLECTRIQUES

L'installation électrique doit être exécutée conformément aux règles de l'art. L'installation électrique exposée et dans les salles des machines passe en parallèle ou à angle droit avec la structure du bâtiment. L'installation électrique passant par des conduits doit être correctement regroupée et fixée pour éviter toute obstruction avec les appareils et les terminaux.

L'Entrepreneur en exploitation des bâtiments et en régulation effectue l'installation électrique nécessaire au fonctionnement complet du système de régulation et d'automatisation.

Sauf si indiqué autrement aux plans, les travaux de raccordements électriques à partir des panneaux de distribution électrique, et comprenant les conduits, boîtes disjoncteurs et filage pour l'alimentation primaire à 120 volts des contrôles ou des panneaux de contrôle, font partie de la présente section mais sont effectués par l'entrepreneur en électricité, une coordination entre les deux corps de métiers sera nécessaire avant le début des travaux. Tous les travaux en bas de 50 V seront effectués par l'entrepreneur en régulation.

La présente section fournira, installera et raccordera également tous les conduits, boîtes ou filage et tous les accessoires requis entre les différentes composantes des systèmes de contrôle.

- **Lois et règlements :**
Toutes les installations décrites sur les plans et dans ce devis, soit temporaires ou permanentes, doivent être conformes aux exigences du Code Canadien de l'Électricité et du Bureau des Examineurs Électriciens et aux exigences de la division 16 du devis. Sur le chantier, les normes de la C.C.Q. doivent être respectées.
- **Composantes approuvées :**
Toutes les composantes devront être approuvées CSA ou listées U.L. lorsqu'applicable.
- **Boîtiers de relais :**
Tous ces boîtiers seront CEMA 1, sauf si les conditions locales ou les plans exigent une catégorie différente.
 - En tôle de jauge 14 minimum, de construction robuste avec porte à charnière et serrure à clé-maîtresse;

- Pourvus de plaque de montage et de bornier de raccordement avec vis à galet de serrage, ainsi que de goulottes pour le passage des fils;
- Facilement accessibles et solidement fixés à des endroits mécaniquement stables. Lorsque fixés à un mur extérieur de béton, ils en seront isolés par un contreplaqué ou autres;
- Contiendront les commutateurs, les relais d'interface, les relais d'entre barrages, les relais de courant ou autres, reliés au système de contrôle et de gestion d'énergie;
- Dans tous les cas, comprendront au moins 15% d'espace libre utilisable;
- Localisés à distance convenable des sources de chaleur, de froid, de bruits électriques ou champs magnétiques importants.
- **Conduits, passe fils:**
 - Les conducteurs seront installés dans des conduits métalliques (EMT) aux endroits apparents seulement.
 - Les conduits auront un minimum de 20 mm de diamètre.
 - Les conduits seront dissimulés partout où cela est possible et seront installés parallèlement aux lignes de la bâtisse.
 - Les conduits flexibles n'excédant pas 2 m seront utilisés pour compenser les vibrations aux joints d'expansion.
 - Les conduits seront supportés aux 2 m avec supports près des joints. Se référer à la section 12 du Code Canadien de l'Électricité pour plus de détails.
 - Les conduits flexibles seront utilisés pour faire la transition entre les éléments de contrôle et les conduits EMT. Les conduits flexibles n'excéderont pas 500 mm.
 - Dans les endroits humides, les conduits et la quincaillerie qui s'y rattachent seront conformes pour l'application concernée.
 - Chaque conduit sera clairement identifié au moyen d'une bande de peinture ou d'un autocollant de couleur rouge à tous les trois (3) mètres (10') et de chaque côté d'un mur, d'un plancher ou d'une boîte de jonction et de tirage.
- **Boîtes de sortie et tirage :**

- Toutes les boîtes devront être conformes aux dimensions exigées par le Code Canadien de l'Électricité.
- Fabriquées de métal galvanisé, sauf indication contraire.
- Dans les plafonds suspendus, les boîtes seront fixées directement à la charpente.
- Une boîte de tirage sera installée à tous les 30 m.
- Filage et identification :
 - Tous les conducteurs seront continus de leur source jusqu'au point raccordé.
 - Ils seront clairement identifiés par un même code aux deux extrémités. Une lettre peut être acceptée en préfixe pour fin de discrimination du filage existant.
 - Les bornes des borniers porteront aussi la même identification.
 - Les marqueurs utilisés pour identifier les conducteurs de calibre 18 AWG et moins seront de marque « Thomas & Betts », modèle WC, style mini ou équivalent.
- Choix des conducteurs :
 - Les conducteurs utilisés pour l'alimentation des panneaux de contrôle (tension du secteur seulement) seront de type RW-90 en cuivre toronné d'un calibre respectant les normes du Code Canadien de l'Électricité et de couleur noire et/ou blanche. Les conducteurs de mise à la terre seront de couleur verte.
 - Les conducteurs pour les signaux provenant des unités de traitement locales (E.N., E.A., S.N. et S.A.) et les conducteurs pour le réseau de communication sont de type 2 ou 3 conducteurs no 18 AWG avec blindage en aluminium et fil de drainage. Si des câbles multi paires sont utilisés, chacune des paires doit être blindée, tel que le modèle 8760 de Belden ou équivalent approuvé.
 - Les fils de drainage seront solidement raccordés et mis à la terre au point de source. L'autre bout sera protégé contre une mise à la terre par une protection diélectrique.
 - Les conducteurs blindés seront regroupés dans des conduits séparés des fils de contrôle (plus de 24 V).

- Le poste de commande, les unités centrales ainsi que les unités de traitement locales seront alimentées à partir d'un circuit alimenté en 24 VAC.

1.9 IDENTIFICATION

Toutes les pièces d'équipement, incluant sans nécessairement s'y limiter, les sondes, les relais de courant, les relais électriques ainsi que les borniers des contrôleurs programmables et les panneaux secondaires devront être identifiés (nom du point, numéro de relais, numéro de panneau) par des plaques d'identification.

Les identifications utilisées seront les mêmes que celles apparaissant aux diagrammes de contrôle.

1.10 GARANTIE

Toutes les composantes des logiciels, les pièces et les ensembles fournis par le fabricant doivent être garantis contre tout vice de matière et de fabrication pendant un an à compter de la date d'acceptation.

La main-d'œuvre pour la vérification, la réparation et le remplacement des composantes du système doivent être fournis par l'Entrepreneur, et ce sans frais pour le Propriétaire, pendant la période de garantie.

1.11 INSTALLATION

Le système de régulation et de surveillance sera installée par le Fournisseur du système de régulation automatique et non pas en sous-traitance. Le travail sera effectué par des électriciens; toutes ces personnes étant adéquatement entraînées et expérimentées pour ce genre de travail, et régulièrement employées par le Fournisseur.

L'installation comprendra : les schémas électriques, le câblage sur le chantier et en atelier, la main-d'œuvre, la surveillance, le calibrage et la vérification; le tout pour une installation en état de marche.

L'Entrepreneur sera responsable de l'installation complète de toutes les composantes fournies par lui et nécessaires au bon fonctionnement du système. Il sera de plus, responsable de tout le câblage requis comprenant : le "bus" de transmission des données, les raccordements électriques aux démarreurs requis pour la commande à distance, ainsi que les raccordements électriques pour indication à distance, aux contacts d'alarme et aux diverses sondes décrites dans le présent devis. Si un des branchements énuméré plus haut est plus de 50 V, il devra être effectué par l'entrepreneur électrique et une coordination entre les deux corps de métiers sera nécessaire.

Faire installer les systèmes et leurs commandes par des ouvriers qualifiés possédant un permis émis par la province de Québec.

Le câblage doit suivre les lignes du bâtiment.

Placer les thermostats, les capteurs de température ambiante et les hygrostats à 1600 mm du plancher, selon les indications. Consulter le Propriétaire pour connaître l'emplacement exact.

Faire approuver les supports ainsi que l'emplacement des servomoteurs de registres.

Surveiller l'installation des diaphragmes (plaques à orifice) et des chicanes exigées pour les commandes du volume et de la température de l'air.

Le système de régulation et d'exploitation des bâtiments doit être conçu, installé et mis en service de façon à être immédiatement utilisable et entièrement fonctionnel.

1.12 RÈGLEMENTS

Tout le câblage doit être conforme aux exigences du fabricant et du Bureau des Examineurs des électriciens de la province de Québec pour tous les travaux d'électricité.

Le système doit comprendre tous les appareils, matériel de contrôle et de surveillance de même que tous les appareils, accessoires et matériel installés à distance, le logiciel, le câblage d'interconnexions et les canalisations nécessaires à l'obtention d'un système complet, comme décrit dans la présente section. Le système doit être conforme aux exigences des codes locaux et nationaux en vigueur.

1.13 MAINTENANCE

L'Entrepreneur devra être en mesure d'offrir des services d'essais, d'inspections, de réparations et de maintenance pendant la durée de vie du système et ce, 24 heures sur 24.

La MTTR (moyenne du temps pour tâches de réparation), à partir du moment où le représentant de service de l'Entrepreneur est à l'emplacement de travail avec les pièces requises, ne doit pas dépasser deux (2) heures.

Le technicien de service doit être rendu sur les lieux en moins de trois (3) heures après l'appel du Propriétaire.

1.14 PROCÉDURE D'ACCEPTATION

Une fois l'installation terminée, l'Entrepreneur doit effectuer un essai complet pour démontrer le fonctionnement du système. L'Entrepreneur doit simuler un rétablissement après une panne de courant et le fonctionnement autonome lorsqu'il y a coupure de transmission avec l'ordinateur central.

L'Entrepreneur devra faire accepter tous les graphiques couleur et le mode d'affichage des données, températures, états, points de consigne, horaire, etc., par le Propriétaire.

2. PRODUITS ET INSTRUMENTATION

2.1 GÉNÉRALITÉS

Les appareils de commande et de régulation doivent être conformes aux indications et aux conditions ci-après. Sauf indications contraires, les appareils d'un même type doivent provenir d'un seul et même manufacturier. Une fois installés, l'équipement de commande et de régulation doit pouvoir être mis hors circuit afin d'être en toute sécurité advenant une panne ou une défektivité.

Tout câblage indiqué ou prescrit pour le système de régulation automatique relève de la présente section, à moins d'indications contraires aux plans ou devis. Les appareils pré-câblés ou à tuyauterie incluse, faisant partie des monoblocs, ne relèvent pas de la présente section.

2.2 TYPE DE TRANSMISSION

Le contrôle de pièce devra être entièrement électronique.

Le système complet de transmission électronique doit assurer un signal de sortie linéaire et proportionnel au signal d'entrée.

2.3 SONDES ET TRANSMETTEURS

Les sondes de température de gaine de type "thermistance" auront un coefficient négatif de température. Impédance de 10 kilo-ohms, et un boîtier de montage approprié à l'utilisation. Précision de 0,2 °C, stabilité de 0,13 °C sur 5 ans.

- Produit acceptable : 10K-AN-D8 de ACI; sonde de gaine, -50 à 50°C ou équivalent approuvé.

Les sondes de température de pièce de type adressable. L'élément sensible de mesure sera une thermistance à coefficient négatif de température, d'impédance compatible avec les autres sondes de pièce. Les sondes devront être raccordées au contrôleur numérique via un réseau de communication dédié. Elles seront munies de quatre boutons poussoirs programmables. Elles seront munies d'un affichage alphanumérique qui pourra indiquer la température de pièce, le point de consigne et tous les autres points désirés par le Propriétaire.

- Produit acceptable : DNS-14 de Delta Control; sonde de pièce adressable, 4 à 37°C, c/a affichage digital et 4 boutons poussoirs ou équivalent approuvé.

Les sondes de température de pièce de type aveugle sont munies d'un élément thermistor variant avec la température. Plage de mesure de 4 à 37 °C et précision de 0,2°C.

- Produit acceptable : RTS-400 de Delta Control et RTS-403 de Delta Control pour les sondes robuste pour salle mécanique (plaque en acier inoxydable) ou équivalent approuvé.

Les sondes de température à installer dans les transmetteurs de tuyauterie seront fournies avec puits d'immersion. La plage de température devra correspondre à celle du média à mesurer. Le choix du type de puits sera de la responsabilité du présent Entrepreneur.

- Produit acceptable : ACI-10K-AN-I4 de ACI; sonde à immersion, -10 à 110°C ou équivalent approuvé.

Les sondes de température extérieure permettront une lecture précise de la température sur toute la plage d'opération. Impédance de 10 kilo-ohms.

- Produit acceptable : OTS-430 Delta/Regulvar; transmetteur de température extérieure, -40 à 60°C ou équivalent approuvé.

Les transmetteurs de température moyenne permettront une lecture précise de la température sur toute la plage d'opération. Le signal sera de type 4 à 20 mA, linéaire sur toute la plage. L'élément sensible aura une longueur minimum de 670 mm.

- Produit acceptable : ACI-10K-AN-A24 de ACI; transmetteur de température moyenne, -1 à 54°C, capillaire 560 mm ou équivalent approuvé.

Les transmetteurs d'humidité permettent la mesure de l'humidité relative de pièce. Le transmetteur convertit une plage 0 à 100% Hr en un signal 4 à 20 mA linéaire. Ils sont munis d'un élément de mesure synthétique résistant aux basses et hautes températures. Munie d'un circuit intégré de prétraitement et d'un boîtier mural.

- Produit acceptable : CH3R420 de Calltec; Transmetteur d'humidité, précision de 3% ou équivalent approuvé.

Les transmetteurs d'humidité permettent la mesure de l'humidité relative dans les gaines de ventilation. Le transmetteur convertit une plage 0 à 100% Hr en un signal 4 à 20 mA linéaire. Ils sont munis d'un élément de mesure synthétique résistant aux basses et hautes températures. Munie d'un circuit intégré de prétraitement et d'un support de montage pour gaine.

- Produit acceptable : CH3D420 de Calltec; Transmetteur d'humidité, précision de 3% ou équivalent approuvé.

Les transmetteurs d'humidité permettent la mesure de l'humidité relative dans les gaines de ventilation, ils permettront aussi la mesure de la température entre -20°C et 70°C. Le transmetteur convertit une plage 0 à 100% Hr en un signal 4 à 20 mA linéaire.

- Produit acceptable : CHT3D420 de Calltec; Transmetteur 'humidité et de température, précision 3% Hr, plus ou moins 0.1°C ou équivalent approuvé.

Les transmetteurs de pression permettront une lecture précise de la pression différentielle ou statique sur toute la plage d'opération. Le signal sera de type 4 à 20 mA, linéaire sur toute la plage. Le transmetteur pourra résister à des pointes de surpression, jusqu'à 15PSI. La plage de lecture sera ajustée en fonction de l'application.

- Produits acceptables :
 - ACI-GP-xx de ACI : transmetteur de pression statique, 24Vcc ou c.a., sortie 4-20mA, plage de 0-200PSI ou équivalent approuvé.
 - Série 860 de Hopkins; transmetteur de pression différentielle, entrée 12Vcc, 24Vcc ou ca, sortie 4-20mA, plage de 0-5" H2O ou équivalent approuvé.

2.4 PROTECTION BASSE TEMPÉRATURE

Détecteur de basse température, avec sonde de 5 m de longueur, sensible à la température du point de contact; commutateur électrique unipolaire simple à ré-enclenchement automatique. Échelle de 0 à 15°C; différentiel fixe à 3.0°C.

- Produit acceptable : DBTC-3535; Thermostat de basse limite de gaine ou équivalent approuvé.

2.5 DÉTECTEUR DE PRESSION

Le détecteur de pression donne contact sur variation de la pression.

- Produit acceptable : 930.83 de Beck; détecteur de pression différentielle, air 0 à 2"WC ou équivalent approuvé.

2.6 TRANSMETTEUR / DÉTECTEUR DE COURANT

Le transmetteur électronique de courant donne une lecture analogique du courant circulant à travers un conducteur électrique. La plage d'ajustement devra être ajustable et la précision minimum sera de 2% de la plage complète de détection. Le signal de sortie sera de 0 à 5 Vcc, linéaire et proportionnel à la variation de courant.

- Produit acceptable : H-722 de Veris Industries; transmetteur de courant alternatif, 1 à 60 ampères, ajustable ou équivalent approuvé.

2.7 SERVOMOTEURS DE VOLETS

Servomoteurs électriques/électroniques à action rotative avec ressort de rappel.

- Produits acceptables :
 - AF24 Belimo; servomoteur électrique tout ou rien, 24 Vca, couple 133 lb-po ou équivalent approuvé.
 - AF24-SR Belimo; servomoteur électronique de grande capacité, 24 Vca, signal 0 à 10 Vcc, couple 133 lb-po ou équivalent approuvé.
 - AF120 Belimo; servomoteur électrique tout ou rien, 120 Vca, couple 133 lb-po ou équivalent approuvé.
- Servomoteur électrique à action rotative
 - Produit acceptable : NM24-SR Belimo; servomoteur électronique modulant, 24 Vca, signal de contrôle 0-10 Vcc, couple 75 lb-po ou équivalent approuvé.

2.8 ARMOIRES LOCALES

Les contrôles seront montés dans des armoires métalliques fermées à clef. Tous les instruments dans le panneau seront clairement identifiés au moyen de ruban de type P-Touch. Les indications en façade seront gravées sur des plaques en ébonite. Tout le filage à l'intérieur des panneaux sera fait proprement, à l'intérieur de caniveaux. Chaque fil sera clairement identifié et ceux devant être reliés à l'extérieur seront ramenés sur des bornes.

Panneaux locaux

- Chaque système sera doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :
 - Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini émail cuit couleur blanche;
 - Relais, commutateurs et régulateurs montés à l'intérieur du panneau;
 - Indicateurs de température, manomètres, représentation graphique de l'installation, lampes témoins, boutons poussoirs montés sur le panneau;
 - Porte à charnières, avec serrure à clef;
 - Plaquette à bornes communes à l'intérieur du panneau;
 - Panneaux montés à proximité de l'équipement auquel ils sont associés, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes;
 - Chaque panneau de contrôle sera muni d'une prise de 120 Vca. Duplex.

Panneaux intermédiaires

- Chaque site (emplacement regroupant 32 points de raccordement maximal) sera doté d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :
 - Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini en émail cuit couleur blanche;
 - Armoire d'une dimension de 915 mm de hauteur, 762 mm de largeur et de 229 mm de profondeur;
 - Relais intermédiaire, bloc d'alimentation divers, bornier de raccordement, goulotte, etc., monté à l'intérieur du panneau;
 - Portes à charnières, avec serrure à clef;
 - Panneaux montés tel que montré au plan, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.

Panneau de réseau :

- Pour chaque type de poste de commande ainsi que pour chaque point d'intersection du câble de réseau, l'installation sera dotée d'un panneau monobloc ayant les caractéristiques suivantes :
 - Tableau monté dans une armoire en acier d'ameublement de 2,5 mm d'épaisseur, fini en émail cuit de couleur blanche.
 - Armoire d'une dimension de 508 mm de hauteur, 508 mm de largeur et de 178 mm de profondeur
 - Bornier de raccordement, goulotte, etc., montés à l'intérieur du panneau
 - Portes à charnières, avec serrure à clef
 - Panneaux montés tel que montré au plan, sur un mur exempt de vibrations ou sur pattes.

2.9 ROBINETS DE COMMANDE

Robinets de commande 2 ou 3 voies avec servomoteurs électroniques. Les robinets seront choisis afin d'assurer un contrôle stable, sans cyclage et une fermeture étanche sous toutes les conditions d'opération.

- Contrôle de pièce :
 - Robinet de régulation 2 voies, caractérisé modulant, normalement ouvert, ½ à ¾ pouces sans ressort de rappel, corps en laiton forgé nickelé avec raccord de type NPT.
 - Produit acceptable : BELIMO ou équivalent approuvé.
- Systèmes
 - Robinet 2 ou 3 voies modulant, 2½ à 6 pouces. Corps en fonte avec raccord à bride.
 - Produit acceptable : BELIMO ou équivalent approuvé.
 - Robinet de contrôle 2 ou 3 voies, de type papillon en fonte, avec servomoteur approprié. Les robinets seront choisis afin d'assurer un contrôle stable sans cyclage et une fermeture étanche sous toutes les conditions d'opération.
 - Produit acceptable : BELIMO ou équivalent approuvé.

2.10 RELAIS

Relais de type « Triac ». Relais électronique; voltage d'opération selon l'application; contact de sortie Triac de capacité suffisante pour l'application. Le relais sera complet avec plaquette de dissipation de chaleur.

- Produit acceptable : SSR380-B4 (courant AC) et SSR380-C4 (courant DC), Regulvar ou équivalent approuvé.

Relais de voltage ajustable de 0 à 10 Vcc.

- Produit acceptable : RV-001, Regulvar ou équivalent approuvé.

Relais électronique 0 à 10 Vcc

- Produit acceptable : DR-OAC, Gordos ou équivalent approuvé.

3. SYSTÈME DE CONTRÔLE ET DE GESTION D'ÉNERGIE

3.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Exigences minimales du système

Le système de contrôle informatisé devra rencontrer les spécifications de ce devis dans le but d'assurer la compatibilité avec la quincaillerie et les logiciels futurs. Si un système de contrôle informatisé gère des aspects particuliers de ce devis d'une manière différente, l'entrepreneur en régulation devra en informer l'ingénieur dans les 7 jours précédant la date des soumissions.

Par contre, les points suivants seront considérés comme des exigences absolues et incontournables :

- Conformité BACNET

Les interfaces d'opérateur et contrôleurs d'application générale devront être reliés au moyen d'un inter-réseau de communication BACNET. Toutes les communications ayant lieu sur cet inter-réseau devront se conformer au protocole BACNET, Ashrae Standard 135-1995. Le produit doit être « Natif BACNET ».

L'inter-réseau de communication BACNET devra répondre aux normes ISO 8802-3 (Ethernet) pour les interfaces d'opérateur et les contrôleurs d'application générale. Si le contrôleur d'application générale du système suggéré ne répond pas aux exigences de vitesse minimale de liaison de données / couche physique, un routeur de réseau indépendant BACNET ou un contrôleur d'application générale BACNET qui répond à ces exigences devra être fourni afin d'acheminer chaque contrôleur individuel du système au réseau local à haute vitesse.

▪ Mécanisme de communication

Les services de communication ayant lieu sur le réseau de communication BACNET devront assurer un transfert de valeur et d'interface d'opérateur qui soit transparent au niveau de l'architecture de L'inter-réseau :

- La connexion d'une unité d'interface d'opérateur à n'importe quel contrôleur du réseau de communication BACNET devra permettre à l'opérateur d'interfacer avec tous les autres contrôleurs comme si cette interface était directement reliée aux autres contrôleurs. Les opérateurs devront pouvoir visualiser et éditer les données, l'information d'état, les rapports, le logiciel d'exploitation, les programmes personnalisés, etc., de tous les contrôleurs à partir de n'importe quel contrôleur du réseau de communication BACNET.
 - Toutes les valeurs de la base de données (objets, variables de logiciel, variables de programme personnalisé) de n'importe quel contrôleur devront pouvoir être lues à partir de n'importe quel autre contrôleur sur le réseau de communication visant le transfert de valeur sur L'inter-réseau ne devrait pas avoir à être effectuée par un opérateur / installateur.
 - Tous les objets et toutes les caractéristiques d'objets devront pouvoir être facilement visualisés et partagés, et ce, au niveau de tout le système.
- Seulement un niveau d'interface graphique sera installé sur ce projet. Ce niveau d'interface graphique devra être disponible pour tous les postes de travail présents ou futur incluant les portatifs.
- Le logiciel graphique devra inclure un client-serveur NET DDE (NETWORK DIRECT DATA EXCHANGE), ainsi que client-serveur OPC (OLE FOR PROCESS CONTROL).

Environnement d'exploitation

- Le système de contrôle informatisé du bâtiment consistera en un ou plusieurs panneaux de gestion centralisé(s) autonome(s) de premier niveau (PGC) fonctionnant sans les services d'un opérateur. Les unités seront programmées à partir d'un poste d'opérateur (ordinateur compatible IBM PC) central ou portatif. Le portatif comme le central pourra être branché et débranché sans influencer l'opération des contrôleurs et du système complet.
- Le système d'exploitation du système de contrôle informatisé devra être disponible en français.

Possibilités du système

- Le central permettra à l'opérateur du système un grand nombre d'interventions sans avoir à se déplacer. Il permettra de produire des analyses d'états, des graphiques, des alarmes, des historiques, du contrôle de charge, de l'abaissement et autres fonctions d'économie d'énergie ou de contrôle. Le PGC sera capable de remplacer les contrôles conventionnels pour les systèmes CVAC tels les contrôleurs analogiques, relais inverseurs, séquenceurs, programmes particuliers et stratégies d'économie d'énergie.

Interface homme/machine

- Le poste de commande central ou portatif pourra être branché à n'importe quel PGC et avoir accès à toute la programmation de celui-ci ainsi qu'à toutes les données du réseau d'une façon transparente. Des postes de commande pourront être reliés au réseau de communication très haute vitesse des contrôleurs PGC.

3.2 STRUCTURE DES CONTRÔLEURS NUMÉRIQUES

Contrôleur d'application générale (CAG)

- Conformité BACNET

Chaque contrôleur d'application générale devra être relié au réseau BACNET et devra mettre à profit le protocole de liaison de données / couche physique ISO 8802-3 (Ethernet). Chaque contrôleur du bâtiment devra communiquer d'égal à égal directement avec les appareils BACNET par le réseau Ethernet en exploitant les services Read (établir) et Write (exécuter) tel que défini aux clauses 15.5 et 15.8 de l'ASHRAE Standard 135-95. Les PICS de ce produit sont requis.

Le contrôleur du bâtiment devra au moins répondre aux exigences d'un appareil

BACNET classe 3.

Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

Opération autonome

- Chaque CAG possèdera un processeur 32 bits Intel 386. Chaque CAG sera muni d'une pile intégrée d'une capacité minimale de 72 heures afin de maintenir l'horloge en temps réel en fonction. La durée de vie de la pile sera de 10 ans minimum.

Chaque CAG possèdera 4 megs de mémoire RAM, expansible à 16 megs en utilisant des modules de mémoire conventionnels.

Chaque CAG utilisera 1 meg de mémoire FLASH afin de soutenir son système d'exploitation. La version du système d'exploitation pourra être changée sans avoir à changer aucun EPROM ou EEPROM.

Ports de communication :

- RS232 : Le CAG devra soutenir au minimum 2 ports de communication RS232 à 19200 Bauds pouvant opérer simultanément « multi-usagers ». Chaque port pourra soutenir la composition et la réponse automatique, protocole BACNET.
- RS485 : Le CAG devra soutenir un port RS485 BACnet MSTP permettant de communiquer avec des contrôleurs d'application spécifique de sous-réseau à la vitesse 39200 bauds.
- Echelon Lon Works : Le CAG devra soutenir un port Echelon FTT normalisé permettant de communiquer avec des contrôleurs Echelon de différents manufacturiers.
- Intelli-net : Le CAG devra soutenir un port de communication à 1 mega bauds permettant de communiquer avec d'autres CAG de n'importe quelle génération antérieure.
- Ethernet : Le CAG devra soutenir un port de communication du type Ethernet standard ISO 8802.3 à 10 mega bauds. Les raccords pouvant être du type coax, thin net ou thick net. Ce réseau permettra de communiquer avec d'autre CAG ou avec des ordinateurs PC, protocole BACNET.

Communication en réseau

- Chaque CAG sera adressable par DIP SWITCH. Le réseau pourra être du type LAN (Local Area Network) ou du type WAN (Wide Area Network). La quantité de CAG raccordée au réseau pourra être de 1024. Le réseau sera de type Ethernet.

Chaque CAG sera muni de lampe témoin afin d'indiquer l'état de la communication.

Si le CAG ne répond pas aux exigences minimales en matière de vitesse de liaison de données / couche physique, un router de réseau **BACNET** indépendant qui répond à ces exigences pourra être fourni. Dans cette alternative il devra y avoir un routeur par CAG.

Entrées et Sorties

- Les CAG devront être compatibles avec des périphériques standards. Les convertisseurs analogiques devront avoir une résolution minimale de 12 bits pour les entrées et de 10 bits pour les sorties. Toutes les connexions d'entrée et de sortie du contrôleur d'application générale devront être effectuées à l'aide de borniers vissés enfichables qui pourront être défichés afin de permettre un entretien facile et rapide.
- Chaque CAG devra supporter un ou plusieurs types de points suivants :

- Entrée universelle :
 - RTD ou platine 100Ψ;
 - RTD ou platine 1000Ψ;
 - Balco 500Ψ;
 - Thermistor 10KΨ;
 - 4-20 MA;
 - 0-5 VCC;
 - 0-10 VCC;
 - Contact sec.

Chaque entrée sera munie d'une diode électroluminescente dont l'intensité variera avec le signal et sera électriquement protégée contre les connexions court-circuitées.

La sélection du type de signal se fera par le déplacement d'un cavalier. Aucune résistance externe ou interface de quelque sorte ne sera acceptable.

○ Sortie universelle

- 0-5 VCC;
- 0-10 VCC;
- 4-20 MA;
- Tout ou rien.

Chaque sortie sera munie d'une diode électroluminescente. Les sorties analogiques seront munies d'un potentiomètre d'ajustement manuel. Les sorties analogiques seront munies d'un potentiomètre d'ajustement manuel. Les sorties binaires seront munies d'un sélecteur de contournement manuel ainsi que d'un relais solide avec lampe témoin et fusible. Tous les sélecteurs de contournement pourront être surveillés afin d'obtenir une indication dynamique de l'état de l'interrupteur.

○ Entrée pulsée

- Une entrée pulsée à 250 Hz.

▪ Les CAG devront avoir la configuration suivante :

- 32 entrées universelles;
- 16 sorties universelles;
- 3 expansions du type :
 - 8 entrées / 8 sorties universelles;
 - 8 entrées universelles / 16 sorties binaires;
 - 32 entrées universelles.

Pour un maximum de 144 points.

▪ Points libres

Prévoir fournir 8 points libres pour les entrées et 8 points libres pour les sorties pour chacun des panneaux fournis.

- Montage
 - Chaque contrôleur sera monté dans un boîtier métallique avec serrure à clef. Le boîtier sera de type « CEMA 1 » (standard), « CEMA 4 » ou « CEMA 12 » (optionnel) selon les indications aux plans.
 - Dimension : 450 x 600 x 100 mm;
 - Poids : 9 kg;
 - Conditions d'opération : 0 à 40 °C, 10 à 90 % d'humidité.

Contrôleur d'application spécifique (CAS)

- Général

Les CAS doivent être des contrôleurs numériques « natif BACnet » et doivent être reliés entre-eux. Les CAS doivent être munis d'un microprocesseur programmable au chantier, c'est-à-dire que les séquences de contrôle seront entièrement programmables de la même façon que dans les CAG. Aucun CAS ne devra avoir de séquence préprogrammée. Les contrôleurs numériques dont la programmation est faite chez le fabricant, et qui ne peut être modifiée, seront refusés. Les CAS devront exécuter leurs fonctions de contrôle et de gestion de l'énergie de façon autonome. Les CAS devront au moins répondre aux exigences d'un appareil BACnet classe 3.

Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode **lecture** et écriture : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

Les CAS devront être approuvés BTL.
- Opération autonome

Chaque CAS exploitera un processeur d'au moins 16 bits pour assurer le traitement des routines globales d'une durée d'exécution de programme de 10 fois à la seconde. Chaque CAS devra être muni d'une mémoire non volatile EEPROM ou FLASH afin de sauvegarder les données de programmation.

Chaque CAS possèdera 128 K de mémoire RAM, 128 K de EEPROM et 32 K de mémoire FLASH.

- Communication en réseau

Les CAS devront être reliés entre eux et au CAG par un réseau local dédié de type BACnet MSTP. Chaque contrôleur devra être muni de lampe témoin pour afficher l'état de la communication.

Ils devront être munis d'un port de communication RS-485, pour le raccordement d'un sous-réseau de CAT ou de sondes adressables.

Lorsqu'utilisé seul comme panneau maître le CAS sera muni d'un port RS232, d'une horloge en temps réel et d'une pile pouvant soutenir l'horloge durant 72 heures.

- Entrées et Sorties

Les CAS devront utiliser des périphériques standards tels que sondes, transmetteurs, servomoteurs et autres. Les convertisseurs analogiques à numériques et numériques à analogiques devront avoir une résolution minimale de 12 bits pour les entrées et de 8 bits pour les sorties.

Le CAS devra avoir un affichage à cristaux liquides d'au moins 20 caractères permettant l'affichage de tous les points, le changement des points de consigne et des horaires.

- Montage

Chaque contrôleur sera monté dans un boîtier métallique avec serrure à clef. Le boîtier sera de type CEMA 1 (standard), « CEMA 4 » ou « CEMA 12 » (optionnel) selon les indications aux plans.

- Dimension : 178 x 114 x 38 mm;
- Poids : 1 kg;
- Conditions d'opération : 0 à 40 °C, 10 à 90 % d'humidité.

Contrôleur d'application terminal (CAT)

- Général

Les CAT doivent être des contrôleurs numériques « natif BACnet » et doivent être reliés entre eux et avec les CAG ou le CAS au moyen d'un réseau BACnet MSTP. L'entrepreneur devra fournir un CAT pour chaque unité terminale lorsqu'un contrôleur paramétrisable seulement sera permis à l'architecture de réseau. Le modèle de CAT sera choisi en fonction du type et de la quantité de points requis pour un système déterminé. Les CAT devront au moins répondre

aux exigences d'un appareil BACnet classe 3.

Types d'objets BACNET standard qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture : entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, **entrée** binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, contrôleur, journal d'historique et alarmes.

Les CAT devront exécuter leurs fonctions de contrôle et de gestion de l'énergie de façon autonome.

Les CAS devront être approuvés BTL.

- Opération autonome

Chaque CAT devra être muni d'une mémoire non volatile FLASH afin de sauvegarder les données de programmation.

- Communication en réseau

Les CAT devront être reliés entre eux et au CAG par un réseau local dédié de type RS-485 BACnet MSTP ou Delta Linknet.

- Entrées et Sorties :

Les CAT devront utiliser des périphéries standards telles que sondes, transmetteurs, servomoteurs et autres.

Les CAT, lorsque requis seront muni d'un affichage à cristaux liquide de 10 caractères numériques et 12 icônes ainsi que d'un clavier de 4 touches permettant un accès interactif aux paramètres de programmation.

3.3 COMMUNICATION ENTRE PANNEAUX

Le système total pourra comprendre jusqu'à 1024 contrôleurs d'application générale (CAG). Les contrôleurs seront reliés entre eux au moyen réseau de type ETHERNET avec une vitesse de communication entre eux de 10 000 000 de bauds. Tous les PGC pourront dialoguer via le réseau de communication, sans l'intervention d'un autre ordinateur ou d'un poste central. Le réseau pourra avoir une longueur totale de 3 500 mètres.

3.4 TERMINAL D'OPÉRATEUR

Le poste d'opérateur et le modem sera fourni par l'entrepreneur responsable de cette section. L'entrepreneur devra s'assurer de fournir un ordinateur qui répond aux normes et est compatibles avec les besoins.

3.5 LOGICIEL D'OPÉRATION

Généralités

Le logiciel d'opération devra être compatible avec le logiciel existant dans les autres pavillons. Le nombre de licence devra être coordonné avec le client.

Les CAG et CAS devront inclure des programmes de gestion et de régulation standards fournis par le manufacturier ainsi qu'un langage de programmation similaire au BASIC permettant de faire des boucles de régulation adaptées pour le projet.

Tous les programmes doivent être modifiables par l'opérateur soit à la ligne ou à la pièce. Les changements, additions ou soustractions aux programmes doivent se produire de façon dynamique lorsque ce dernier est en fonction. L'entrepreneur devra laisser deux copies sur disque de toute la base de données. Les programmes de gestion et de régulation standards fournis par le manufacturier doivent être en mesure de faire les fonctions minimales suivantes :

- Contrôle numérique

Les algorithmes de contrôle doivent être disponibles et résidents à l'intérieur des CAG et CAS afin de permettre des boucles auto-réglables en mode proportionnel et/ou intégral et/ou gain dérivé. D'autres modes tels qu'à incrémentation, flottant et binaire doivent être aussi disponibles afin de s'adapter aux besoins du projet. Les points d'entrée et de sortie ne doivent pas être limités à leur usage de gestion ou de contrôle.

- Routines mathématiques

Ces routines devront inclure au minimum les arithmétiques de base, logiques binaires, logiques relationnelles et formules fixes, tels que calculs psychométriques.

- Limitation de la demande

Le programme de limitation de la demande des CAG ou CAS devra pouvoir contrôler la consommation d'énergie du bâtiment à partir de signaux émis par un générateur d'impulsion monté au compteur d'électricité du bâtiment ou par un transducteur de watt ou un transformateur de courant relié au circuit d'alimentation du bâtiment ou via une interface de communication avec un compteur d'électricité exploitant les protocoles BACNET, LonWorks, Modbus ou tout autre protocole de communication.

Le programme de limitation de la demande devra pouvoir prévoir la demande d'énergie et prendre les mesures appropriées afin que la demande n'excède pas la limite établie. Lorsque les évaluations de demande dépassent la limite, des mesures seront prises afin de réduire les charges de façon prédéterminée. Lorsque les évaluations de demande indiquent que la limite ne sera pas excédée, des mesures seront prises afin de rétablir les charges de façon prédéterminée.

Les paramètres de limitation de la demande, la fréquence des calculs, les intervalles de temps et autres variables pertinentes, devront être établis en fonction de la façon dont la compagnie d'électricité calcule les charges de demande.

Le programme devra fournir des prévisions en matière de limitation de la demande et en effectuer la commande.

Fournir les outils nécessaires pour que l'opérateur puisse effectuer les changements suivants en ligne et fournir l'information et les rapports suivants une fois par heure, jour ou mois : consommation d'électricité totale, demande de pointe, date et heure de la demande de pointe, demande pointe journalière.

- Horaire

Chaque CAG ou CAS devra pouvoir soutenir au moins 100 objets horaires BACNET et 100 objets agenda BACNET afin d'effectuer la planification d'objets dans le système.

Des horaires spéciaux devront pouvoir être définis pour chaque jour de la semaine et chaque horaire devra pouvoir comporter un maximum de 10 événements.

Quant aux horaires d'exception, l'opérateur devra pouvoir sélectionner n'importe quelle journée ou période de l'année comme horaire d'exception. Une fois qu'un horaire d'exception sera exécuté, il sera abandonné et remplacé par l'horaire normal pour la journée de la semaine en question.

Quant aux horaires de congés, l'opérateur devra pouvoir définir les horaires d'événements spéciaux et de congés. Les dates de ces horaires pourront être placées sur le calendrier des horaires et elles seront ainsi répétées chaque année. L'opérateur devra pouvoir définir les dates de chaque période de congé au moins deux ans à l'avance.

- **Optimisation**

L'optimisation devra inclure le départ et l'arrêt optimal d'éléments basés sur les températures intérieures et extérieures ainsi que les températures d'inoccupation et de remise à jour. L'optimisation des bouilloires et des refroidisseurs devra inclure le réajustement de la température d'alimentation, la limitation de la demande, la modification des points de consigne, le contrôle alternatif et la mise en place d'horaires.

- **Alarmes**

Chaque objet binaire sélectionné devra pouvoir être réglé de façon à déclencher l'alarme en fonction de l'état choisi par l'opérateur. L'opérateur devra pouvoir, automatiquement et manuellement, désactiver l'alarme.

Chaque objet analogique sélectionné devra pouvoir être contrôlé par une alarme comprenant des paramètres des limites d'alarme bas et élevés. L'opérateur devra pouvoir, automatiquement et manuellement, désactiver l'alarme.

Les alarmes devront être acheminées aux postes de travail appropriés et/ou aux imprimantes appropriées en fonction de l'heure et d'autres conditions. Une alarme devra pouvoir déclencher des séquences ou des impressions, être inscrite au journal d'événements, envoyer des messages personnalisés et automatiquement afficher un graphique correspondant à ces éléments.

- Capacité du journal d'historique

Chaque CAG ou CAS devra pouvoir consigner et sauvegarder au moins 200 caractéristiques d'objets programmables par l'utilisateur en utilisant l'objet BACNET Trend Log (journal d'histoire BACNET). Des caractéristiques multiples pourront être consignées au journal pour chaque objet avec un minimum de 200 échantillons par caractéristiques d'objet. Tout objet (physique ou calculé) du système devra pouvoir être consigné au journal. Des échantillons d'intervalle de temps devront pouvoir être ajustés à partir du terminal d'opérateur. Le début de l'échantillonnage pourra être déclenché par les objets de planification et de l'agenda BACNET ou par la programmation globale.

L'opérateur devra pouvoir configurer la méthode de consignation en fonction de l'intervalle de temps ou du changement d'état / de valeur.

À partir de leur interface, les opérateurs qui travaillent sur place et ceux qui travaillent à l'extérieur devront pouvoir avoir accès aux journaux au moyen de communications à distance et les données pourront être sauvegardées sur disque dur, en vue de consultation ultérieure, dans des fichiers, sous forme de tableur ou de bases de données.

- Réajustement de température

Le CAG ou CAS devront fournir la capacité de réajuster la température d'alimentation d'air ou d'eau basée sur les conditions données, telle que : température de pièce, température extérieure, et charge.

Chaque CAG ou CAS devra avoir la possibilité de réajuster un minimum de 120 boucles de régulation basées sur n'importe quel de ces paramètres.

- Contrôle de l'entretien

Le logiciel des CAG ou CAS devra pouvoir totaliser les durées d'exécution d'instruction de tous les objets d'entrées binaires. Si nécessaire, une alarme disposant une durée d'exécution d'instruction élevée devra être sélectionnée par l'opérateur.

Les CAG et CAS devront contrôler l'état de l'équipement et envoyer des messages relativement à l'entretien en fonction de la durée d'exécution d'instruction, des mises en marche et des dates limites d'agenda définis par l'utilisateur.

Interface d'opérateur

Fournir le nombre approprié de postes de travail d'opérateur tel qu'indiqué sur les plans du système. Chacun de ces postes de travail devra permettre à l'opérateur d'avoir accès à toute l'information comprise au sein du système. De plus, ces postes de travail devront tous être reliés au même réseau à haute vitesse auquel sont reliés les contrôleurs du bâtiment. Fournir trois licences d'opération du logiciel d'interface opérateur. Le logiciel d'interface opérateur sera multilingue, français-anglais.

- Conformité BACNET

L'obtention d'information à partir des postes de travail devra se faire en vertu du protocole BACNET. Toute communication devra répondre aux normes de la liaison de données / couches physique ISO 8802-3 (Ethernet) et avoir lieu directement sur le réseau comme unité d'origine BACNET en exploitant les services Read (établir) et Write (exécuter) tel que définis aux clauses 15.5 et 15.8 du ASHRAE Standard 1135-95.

L'interface d'opérateur devra satisfaire aux exigences minimales d'un appareil BACNET Classe 4. Consulter la section 22.2, BACNET Functional Groups, du BACNET Standard afin d'obtenir la liste complète des services qui devront être offerts directement afin que chaque groupe fonctionnel réponde aux exigences d'un appareil BACNET Classe 4.

Types d'objets standards BACNET qui devraient être soutenus en mode lecture et écriture :

Entrée analogique, sortie analogique, valeur analogique, entrée binaire, sortie binaire, valeur binaire, agenda, horaire, boucle PID, journal d'historique, alarme. La capacité minimale du système sera de 10 000 points et de 200 par graphique. Tout graphique d'opération offrira la complète interopérabilité basée sur les protocoles ouverts BACNET, NET DDE et OPC (Ole for Process Control).

- Système d'exploitation

Fournir un système d'exploitation multitâche concurrent architecturé autour de Microsoft Windows. Le système d'exploitation devra aussi pouvoir soutenir l'utilisation de logiciels connus tournant sur DOS ou sur Microsoft Office, Lotus 123 et WordPerfect, Windows XP et Windows 7 sont des systèmes d'exploitation qui répondent à toutes ces exigences.

- Affichage

Tel qu'indiqué sur les plans et les listes, le logiciel du poste de travail d'opérateur devra pouvoir afficher les objets correspondants au présent projet et permettre à l'opérateur d'avoir accès à ces objets.

Le logiciel devra pouvoir afficher tous les postes de travail d'opérateur et tous les contrôleurs sous forme de réseau arborescent et afficher simultanément tous les objets qui se rattachent à un appareil en particulier. Le logiciel devra aussi permettre le regroupement d'objets à afficher simultanément en fonction de la topologie des lieux (bâtiments, étages, etc.) et des pannes au niveau des systèmes mécaniques et électriques (ECH-01, ECH-02, etc., système de chaudières, système de refroidissement, etc.).

Peu importe le type d'affichage, l'opérateur devra pouvoir se servir d'un filtre de données qui lui permettra de regrouper des objets spécifiques de façon logique. Ce filtre de données devra permettre l'inscription de noms d'objets en caractères génériques (par exemple, ECH-01*TEMP) et de types d'objets.

Les divers types d'objets devront pouvoir être distingués grâce à différentes icônes d'objets. En plus d'afficher des listes sommaires de noms d'icônes d'objets sous forme de grands et de petites icônes, le logiciel devra posséder une zone collective d'affichage d'objets qui devra pouvoir être formatée de façon détaillée afin que les diverses caractéristiques telles le nom, la valeur, les unités, le type, etc., soient affichées en même temps. Le logiciel devra aussi permettre la sélection de chaque colonne en cliquant sur l'en-tête de colonne. De plus, il sera possible de « faire glisser » les colonnes latéralement avec dispositif de pointage afin d'en changer l'ordre.

Le logiciel devra permettre à l'opérateur de sélectionner et « d'ouvrir » n'importe quel objet ou, en cliquant à droite, de faire monter un menu déroulant de commandes en fonction du contexte qui peuvent être directement initiées pour l'objet mis en évidence sans toutefois avoir à l'ouvrir. Les opérateurs autorisés devront pouvoir activer les interrupteurs de contournement manuel, identifier les alarmes et changer le réglage d'opérateur à partir de la fenêtre de menus.

Toutes les caractéristiques d'objets devront être présentées lors de l'ouverture d'un objet et regroupées sous différents onglets afin d'être visualisée en ordre logique. Le logiciel devra aussi permettre à l'opérateur de créer, éditer, supprimer, commander et imprimer les caractéristiques de tout objet relié à n'importe quel contrôleur du système.

▪ Symboles graphiques du système

Le logiciel devra pouvoir afficher les symboles graphiques illustrant les systèmes de bâtiments, les plans d'étage, les bâtiments, les aménagements de sites, etc. Les symboles graphiques pourront représenter ces éléments en combinant des fichiers graphiques de format Windows PCX, TIF, BMP, etc., des éléments graphiques prédéfinis ou personnalisés sélectionnés à partir d'une palette de couleurs, du texte, des zones d'affichage mises à jour dynamiquement, des fichiers d'animation et des affichages d'objets spécifiques, tels les agendas et les journaux d'historique ainsi que les fichiers WAV (sonore) et les fichiers Acrobat (PDF).

Les objets dynamiques devront comprendre des valeurs analogiques et binaires, du texte dynamique, du texte statique et des fichiers d'animation. Les symboles graphiques devront pouvoir créer de l'animation en changeant de fichier d'image en fonction de l'état de l'objet.

Les bibliothèques de dessins standardisés Windows tel que :

- Boîte d'édition;
- Touche d'incrément;
- Bouton poussoir;
- Boîte à cocher;
- Contrôle par tabulation;
- Ajustement à glissière;
- Boîte multi-choix;
- Etc.

Les symboles graphiques devront permettre aux opérateurs autorisés de commander les sorties et de changer le réglage d'opérateur à partir de zones de commande interactives et de zones de valeurs. Tout objet compris dans un symbole graphique donné devra pouvoir être sélectionné et ouvert pour que l'opérateur puisse avoir accès à toute la gamme des caractéristiques des objets.

Les symboles graphiques pourront être personnalisés et modifiés en ligne à l'aide d'un éditeur graphique intégré. L'éditeur graphique devra aussi permettre à l'opérateur de saisir ou de convertir des symboles graphiques de programmes CAO, tels les fichiers de dessins AutoCAD représentant les plans d'étage, les diagrammes d'installation et les diagrammes de câblage provenant de dessins conformes à l'exécution.

L'éditeur graphique devra comprendre une bibliothèque complète des symboles graphiques représentant les appareils de CVAC standard tels refroidisseurs d'eau, les chaudières, les appareils de traitement de l'air, les ventilo-convecteurs et les unités de ventilation. Cette bibliothèque devra aussi comprendre des symboles standards représentant d'autres appareils dont les ventilateurs, les pompes, les valves, la tuyauterie, les registres et les réseaux de gaines. Tous les graphiques et les symboles emmagasinés dans la bibliothèque devront être organisés de façon logique et seront affichés sous forme de palette d'outils pour que l'opérateur puisse facilement s'y référer.

Un graphique ou un symbole sélectionné pourra être déplacé à l'aide du dispositif de pointage et de la technique glisser / déplacer. Inversement, les nouveaux graphiques et symboles pourront être ajoutés à la palette d'outils en faisant glisser l'élément dessiné directement dans la palette.

L'affectation d'objets aux zones d'affichage dynamique devra être effectuée à l'aide du dispositif de pointage et de la technique glisser / déplacer, en faisant « glisser » les objets de n'importe quel contrôleur ou affichage d'objets provenant du système et en les « déplaçant » dans la zone d'affichage interactif / dynamique.

Les logiciels utilisant un dessin de fond dont les éléments de contrôle ne sont pas modifiables en temps réel ne sont pas acceptables.

Les dessins suivants seront présentés :

- Légende;

- Photos digitalisées du bâtiment;
 - Vue en plan de chaque étage à partir des plans CAD de l'ingénieur (ventilation, plomberie, protection incendie, chauffage et électricité) avec localisation des sondes et des salles de mécanique, d'indication des températures de pièces et des points de consigne;
 - Un graphique par système CVAC;
 - Un graphique par système hydronique.
- Configuration du système et gestion

Le logiciel du poste de travail devra permettre à l'opérateur de procéder à la configuration du système. Ainsi, les usagers qui possèdent une protection par mot de passe pourront effectuer des changements et des ajouts au système.

Chaque poste de travail devra pouvoir emmagasiner, sur disque dur, la base de données à jour de chaque CAG et de chaque CAS. Un opérateur du système détenant l'autorisation par mot de passe approprié devra pouvoir enregistrer la banque de données à partir de n'importe quel contrôleur individuel ou à partir de tous les contrôleurs, et ce, au cours d'une seule opération.

L'opérateur devra pouvoir réinitialiser la banque de données d'un contrôleur et télécharger manuellement une banque de données précise à partir de n'importe quel contrôleur du système.

Les horloges en temps réel de tous les CAG et de tous les CAS et les interfaces d'opérateurs devront exploiter les services de synchronisation BACNET. Le système devra aussi pouvoir synchroniser automatiquement toutes les horloges du système à partir de n'importe quelle unité d'opérateur du système, et ce, chaque jour. Si nécessaire, le système devra automatiquement ajuster l'horloge à l'heure avancée et à l'heure normale. Le système devra pouvoir automatiquement contrôler le fonctionnement de toutes les unités du réseau et transmettre un message si un appareil devait se trouver déconnecté et par conséquent, ne pouvait plus effectuer de communication.

- Aide en ligne

Offrir un système d'aide en ligne en fonction du contexte visant à aider l'opérateur à faire fonctionner et à éditer le système. L'aide en ligne devra être offerte pour toutes les applications et devra fournir l'information pertinente quant à l'application ou l'objet dont il est question.

Le logiciel aura la capacité de générer la documentation sur les produits installés et le manuel d'opération ainsi que tous les plans de l'ingénieur (mécanique et électricité).

- Sécurité

Pour utiliser le logiciel du poste de travail, l'opérateur devra ouvrir chaque session à l'aide de son nom et mot de passe utilisateur. Le niveau de sécurité devra pouvoir être adapté en fonction de chaque opérateur. Le superviseur du système détiendra les niveaux d'autorisation requis afin d'établir des mots de passe et des niveaux de sécurité pour tous les autres opérateurs.

Les mots de passe opérateurs devront être établis afin de permettre ou de restreindre chaque opération dont la création, l'affichage, l'édition, la suppression, la commande et l'impression d'objets, et ce, pour chaque type d'objet.

S'il n'y a pas d'activité au niveau du clavier ou de la souris, la fermeture de session aura automatiquement lieu. Ce délai de fermeture de session automatique sera établi en fonction du mot de passe opérateur.

Le logiciel conservera, sur disque dur, un journal d'activité d'opérateur afin que l'on puisse tenir compte des ouvertures et des fermetures de session, des commandes et des opérations effectuées.

- Avertissement de l'alarme

Si une alarme devait être déclenchée, le poste de travail d'opérateur devra fournir des avertissements sonores, visuels et sur papier. La boîte de dialogue de l'alarme devra toujours devenir la première boîte lors de la réception d'une alarme, peu importe l'application d'avant-plan. Les alarmes destinées à la sortie imprimée devront être acheminées à l'imprimante destination.

Tout objet du système devra pouvoir être configuré afin de déclencher ou de désactiver l'alarme. L'opérateur devra pouvoir configurer la catégorie de l'alarme, les paramètres des limites de l'alarme, les différentielles des paramètres des limites de l'alarme, les états, les messages d'alarme et les sorties d'état de chaque alarme comprise dans le système.

Les catégories d'alarme requises sont l'avertissement, l'entretien, l'état critique et la sécurité.

Le texte contenu dans les messages d'alarme devra pouvoir être défini par l'utilisateur, en anglais ou dans toute autre langue indiquée, de façon à ce que l'opérateur puisse identifier la source, l'endroit et la nature de l'alarme sans avoir à compter sur des acronymes ou sur tout autre élément mnémonique.

Les alarmes signalées devront indiquer le nom de l'événement et le nom de l'objet déclencheur, la catégorie de l'alarme ainsi que l'heure et la date de l'alarme. Si un opérateur identifie une alarme et remet le système en état de marche, il aura à fournir un rapport indiquant le nom d'utilisateur, l'heure et la date de l'identification en plus de l'heure et la date de la remise en état de marche du système.

Le poste de travail d'opérateur devra pouvoir conserver un journal dans lequel figureront, en ordre chronologique, toutes les alarmes signalées, tel qu'indiqué au paragraphe précédent.

- Horaire

Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher les horaires hebdomadaires rangés en mémoire des CAG et des CAS. Ces horaires de sept jours (hebdomadaires) devront être faciles à lire et illustrés sous forme graphique. Les horaires des journées d'exception comme les congés et les événements spéciaux devront aussi être représentés de la sorte. Des barres horizontales disposées en fonction des mises en marche et des arrêts sur une ligne de base de 24 heures, devront être utilisées afin de représenter, pour chaque journée, les périodes de MARCHE. Ces barres devront être munies de poignées qui permettront à l'opérateur d'étirer et de réduire les périodes de MARCHE-ARRÊT et de glisser au travers des journées afin de reproduire des horaires.

Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher des horaires de journées d'exception rangés en mémoire des CAG et des CAS. Ces calendriers devront être faciles à lire. Les données relatives aux horaires d'exception seront sélectionnées en mettant une date ou une étendue de date en évidence ou encore en précisant un jour de la semaine qui se répète (par exemple, une journée donnée, d'une semaine donnée, chaque mois). L'opérateur devra pouvoir survoler les mois et les dates d'exception, et ce, pour les 24 mois à venir.

- **Affichage du journal d'historique et rapports**

Le poste de travail devra permettre à l'opérateur d'extraire et d'afficher les journaux d'historique comprenant les données relatives aux objets historiques rangés en mémoire des contrôleurs du bâtiment et des contrôleurs du système. De plus, en vue de consultation ultérieure, le poste devra pouvoir conserver les fichiers du journal d'historique sur disquette, sous forme de tableur ou de base de données.

Le logiciel devra pouvoir illustrer, à l'aide de graphiques dynamiques, les données relatives à l'objet consigné au journal d'historique. Ces graphiques à deux axes (x-y) devront simultanément afficher les valeurs relatives au temps, et ce, pour un maximum de huit objets. Les objets affichés seront de différentes couleurs. Une règle verticale sera fournie pour glisser le long de l'axe des abscisses afin d'afficher les valeurs réelles de l'objet affiché au moment où la règle divise l'axe des abscisses en deux parties égales.

Le logiciel devra aussi pouvoir afficher, sous forme de tableau, des données provenant du journal d'historique.

Afin de répondre aux besoins en matière d'énergie, de rendement, d'activité et de transmission d'événements, le logiciel devra permettre à l'opérateur de transmettre les valeurs d'objets et les journaux d'historique, d'activité d'opérateur et d'alarmes sur copie papier ou de les envoyer dans un fichier en fonction des critères de sélection d'opérateur.

- Configuration et programmation

Fournir les outils nécessaires à la création, la modification et la mise au point de programmes d'applications personnalisés. L'opérateur devra pouvoir créer, éditer et personnaliser des programmes en ligne en même temps que fonctionnent toutes les autres applications du système. Il ne sera pas acceptable de quitter l'application graphique pour effectuer des changements à la programmation. Le système devra être entièrement exploitable lorsque les programmes personnalisés seront édités, compilés et téléchargés. Le langage de programmation devra comprendre les éléments suivants:

- Un environnement éditeur de caractères / programmation plein écran devra être fourni. L'éditeur devra fonctionner avec le curseur et la souris et devra permettre à l'utilisateur d'insérer, ajouter, modifier et supprimer les codes de programmation personnalisée. De plus, l'éditeur devra incorporer des éléments d'édition tels que couper-coller, copier-coller et recherche et remplacement. Les éléments d'édition couper-coller et copier-coller devront être réalisés en utilisant la technique glisser / déplacer à l'aide du dispositif de pointage.
- Le langage de programmation devra permettre la création de modules de programmes à fonctionnement indépendant étant reliés au même contrôleur. Chaque module devra pouvoir, de façon indépendante, activer et désactiver les autres modules.
- L'environnement édition / programmation devra être doté d'une possibilité de mise au point / simulation, ce qui permettra à l'utilisateur de survoler le programme et d'observer toute valeur ou tout résultat intermédiaire. Le programme de débogage devra aussi afficher des messages d'erreur afin de signaler les erreurs de syntaxe et d'exécution.
- Le langage de programmation devra être axé sur l'Anglais et devra permettre la programmation en format libre (pas sous forme de colonnes ou de « texte à trous »), par exemple :

```
IF TEMPERATURE-123 > 24.5 THEN START COOLING
```

```
IF TEMPERATURE-123 > 23.5 THEN STOP COOLING
```

Le langage devra soutenir les instructions conditionnelles IF/THEN/ELSE/ELSE-IF qui comprennent les valeurs booléennes AND, OR, et NOT et/ou les opérateurs de comparaison EQUAL, LESS THAN, GREATER THAN, NOT EQUAL. Le langage devra aussi soutenir les instructions conditionnelles et les instructions de débit contrôlé FOR ALL et DO EVERY et pouvoir effectuer de la sous-programmation.

- Le langage de programmation devra accepter le calcul en virgule flottante comprenant les opérateurs +, -, /, x, racine carrée et puissance x à la y. Les fonctions mathématiques logarithme naturel, logarithme, fonctions trigonométriques (sinus, cosinus, etc.), valeur absolue et valeur maximale et minimale provenant d'une liste de valeurs devront aussi être acceptées.
- La programmation devra comprendre des variables prédéfinies représentant l'heure de la journée, le jour de la semaine, le mois de l'année et la date. D'autres variables prédéfinies devront indiquer le temps écoulé en secondes, minutes, heures et journées. Ces variables de temps écoulé devront pouvoir être mises à zéro par le langage afin que les fonctions d'intervalle de temps puissent être arrêtées et mises en marche à l'intérieur d'un programme. Les valeurs de toutes les variables mentionnées devront pouvoir être lues par le langage afin d'être utilisées dans des opérations de comparaison IF/THEN, calculs, etc.
- La programmation devra pouvoir lire et, si nécessaire, écrire les valeurs d'objets, de caractéristiques d'objets et de variables locales et les utiliser lors de la programmation d'instructions logiques, de comparaisons et de calculs.

Généralités

Le logiciel du poste d'opérateur central doit opérer à l'aide d'un ordinateur de table de type IBM compatible ou d'un ordinateur portable. Le logiciel du poste d'opérateur devra être développé dans l'environnement Windows 98. Il devra être de langue française.

Le logiciel du poste central doit avoir la capacité de créer, modifier, effacer, enregistrer et générer en temps réel l'image ou la photographie des sites, bâtiments, systèmes de CVAC. Le logiciel doit permettre l'animation d'objet tel que ventilateurs, pompes, etc. La capacité minimale du système sera de

10 000 points et de 200 points par graphique.

Les systèmes requérant un logiciel d'un autre manufacturier tel que Symphony ou Intellution pour exécuter ces fonctions ne sont pas acceptables.

Le logiciel du poste central aura la capacité de faire la cartographie du réseau automatiquement et de la dessiner sur l'onglet de gauche. Donc, le logiciel détectera tous les contrôleurs de réseau et de sous-réseau du bâtiment et indiquera leur état.

Le logiciel sera du type « objets-orientés ». Il permettra la visualisation et/ou la modification de tous les objets contenant la programmation et les données d'opération. Chaque élément de dessins fera partie intégrante du système. Les logiciels utilisant un dessin de fond dont les éléments de contrôle ne sont pas modifiables en temps réel ne sont pas acceptables. Chaque élément ou objet d'un dessin sera programmable et pourra être relié à tout autre objet du système.

Le logiciel contiendra les outils de dessins suivants ;

- Importation de fichiers PCX, TIF, BMP;
- Importation de fichiers sons (wave file) (WAV);
- Librairie de commandes standardisées telles que :
 - Boîte d'édition;
 - Touche d'incrément;
 - Bouton poussoir;
 - Boîte à cocher;
 - Contrôle pour tabulation;
 - Ajustement à glissière;
 - Boîte multi-choix.
- Toutes les fonctions du logiciel seront accessibles à l'aide de la souris. À partir de la barre d'outils ou du menu, l'opérateur pourra ouvrir des fenêtres de style « pop-up » pour afficher et modifier les paramètres des objets des graphiques dynamiques.
- L'opérateur doit être capable, uniquement avec la souris de choisir les objets par noms, par types, par unités, par valeurs, etc.
- Le logiciel du poste central doit permettre de visionner en temps réel

plusieurs vues graphiques afin d'accéder à l'analyse. Par exemple, l'interface permettra d'afficher simultanément la représentation graphique en temps réel d'un système CVAC, le graphique d'historique de n'importe quelles de ses variables et les réseaux associés d'eau refroidie et d'eau chaude. Si le système n'a pas la capacité d'afficher des fenêtres multiples, l'entrepreneur devra fournir au moins deux stations pour chaque poste central demandé.

Conception

Les graphiques seront conçus de façon à permettre à l'opérateur de converger graduellement vers l'équipement à visualiser.

Licence

Le logiciel graphique sera fourni avec une licence permettant de l'utiliser sur au moins trois ordinateurs en même temps.

4 PROGRAMMATION

4.1 GÉNÉRALITÉS

Programmer le système en conformité avec les dessins de contrôle et les séquences d'opération.

Obtenir les horaires d'opération, les alarmes et autres données spécifiques d'opération auprès du Propriétaire.

Programmer les graphiques en conformité avec les dessins de contrôle et les séquences d'opération.

Obtenir la légende des symboles et des couleurs auprès de l'Ingénieur et du Propriétaire.

Établir une architecture des diagrammes graphiques et la faire approuver par le Propriétaire.

Copier dans le logiciel tous les plans de l'ingénieur (mécanique et électricité).

4.2 DOCUMENTS À REMETTRE

Fournir à la fin des travaux, une copie sur disquette du logiciel programmé dans chaque panneau.

Fournir une copie sur disquette des librairies contenant les diagrammes graphiques programmés.

Fournir la toute documentation nécessaire à la réinsertion des programmes dans le système par le Propriétaire.

Fournir la librairie sur fichiers informatiques de tout l'équipement fourni dans le cadre du projet (fiches techniques des catalogues, dépannage, pièces de rechange, etc...).



1. GÉNÉRALITÉS

1.1. SOMMAIRE

1.1.1. Contenu de la section

Description narrative détaillée de la séquence de fonctionnement de chaque système, y compris les périodes d'étagement et les calendriers de réinitialisation.

- Logique de commande de chaque système.

1.2. SÉQUENCEMENT

1.2.1. Programmation en général

Programmation des alarmes pour tous les systèmes :

- Haute et basse température d'alimentation et de retour;
- L'arrêt et la mise en marche non programmés;
- Haute et basse limite d'humidité relative de gaine;
- Alarme de filtre sale;
- Alarme de débit d'air extérieure inférieure à la limite minimale permise;
- Alarme de détection de haut niveau de gaz (CO, CO₂, NO₂).

Programmation des entre barrage des systèmes si applicable :

- Les séquences de contrôle des équipements de conditionnement d'air sont en tout temps assujetties à la preuve de marche du système concerné.

Configurer l'enregistrement des données pour tous les systèmes :

- Température d'alimentation (aux 15 minutes);

- Température de retour (aux 15 minutes);
- Humidité relative de gaine (aux 15 minutes);
- Température de pièce (aux 15 minutes).

Lorsque la température extérieure est supérieure au point de consigne de chauffage extérieur, aucun chauffage qu'il soit électrique, au gaz, ou par les planchers radiant ne peut fonctionner.

L'entrepreneur doit démontrer le fonctionnement des systèmes et répondre aux séquences d'opération jusqu'à pleine satisfaction de l'ingénieur et du client.

Pendant la période de commissioning, programmé des relevés de tendances pour tous les points physique et virtuel. Le poste de commande et/ou le logiciel devra avoir une capacité d'emmagasinage de ces relevés pour minimum une semaine avec un intervalle de 5 minutes.

1.2.2. Réseau de chauffage et de refroidissement

Lorsque la température du séparateur hydraulique SH-1 (collecteur chaud) dépasse le point de consigne

La valve 3 voies ouvre pour permettre au glycol de circuler vers les puits de géothermie

Les pompes P-5 et P-6 modulent afin de permettre au collecteur c1 de se refroidir.

Lorsque la température du séparateur hydraulique SH-1 est sous le point de consigne, les thermopompes et leurs pompes respectives démarrent en séquence et modulent. si le point de consigne n'arrive pas à être obtenu, les chaudières démarrent en séquence ainsi que les pompes respectives.

Lorsque la température du séparateur hydraulique SH-2 (collecteur froid) est sous le point de consigne, la valve 3 voies ouvre pour permettre au glycol de circuler vers les puits de géothermie. Les pompes P-5 et P-6 modulent afin de permettre au collecteur C3 de se réchauffer.

Lorsque la température du séparateur hydraulique SH-2 dépasse le point de consigne, les thermopompes démarrent ainsi que leurs pompes respectives en séquence et modulent.

La priorité de contrôle des thermopompes (chaud et froid) est déterminée selon une température extérieure.

Lorsque la priorité est au séparateur hydraulique SH-1, le point de consigne du séparateur hydraulique SH-2 est le plus haut possible pour satisfaire la demande de climatisation et/ou la déshumidification.

Lorsque la priorité est au séparateur hydraulique SH-2, le point de consigne du séparateur hydraulique SH-1 est le plus bas possible pour satisfaire la déshumidification et ou le chauffage.

Un délai anticyclage est programmé aux thermopompes d'un minimum de 20 minutes. La température à l'entrée ne peut être au dessus ou sous les limites recommandées par le manufacturier.

Lorsqu'il y a une demande de chauffage pour les plancher radiants, les pompes P-3 et P-4 démarrent et modulent pour maintenir le débit nécessaire.

Lorsqu'il y a une demande de chauffage pour les ventilo-convecteurs, les pompes P-16 et P-17 démarrent et modulent pour maintenir le débit nécessaire.

Lorsqu'il y a une demande de refroidissement pour les ventilo-convecteurs, les pompes P-1 et P-2 démarrent et modulent pour maintenir le débit nécessaire.

Lorsqu'il n'y a plus de demande les pompes arrêtent après un délai ajustable.

Les points de consignes varient selon les demandes de chauffage et de refroidissement pour maintenir un débit minimum.

1.2.3. Système de traitement de l'air neuf (ECH-01 à ECH-04)

En période inoccupé, les ventilateurs sont à l'arrêt et les volets sont fermés.

En période occupé, les ventilateurs démarrent et les volets ouvrent.

Le contrôleur module la vitesse des ventilateurs pour maintenir le débit nécessaire selon la demande des boîtes VAV et le point de consigne de pression lue au 2/3 de la course.

Un débit minimum d'évacuation et d'alimentation est programmé. Pour maintenir le débit minimum d'alimentation, les boîtes VAV des espaces communs ouvrent. La liste des boîtes qui ouvrent pour maintenir le débit minimum sera transmise par l'ingénieur.

Le contrôleur module le serpentin électrique de chauffage pour maintenir le point de consigne réajusté selon la demande de climatisation.

Le contrôleur module l'humidificateur pour maintenir le point de consigne lu à la sonde dans le retour.

Le point de consigne est réajusté par la moyenne des demandes lues aux sondes de pièce.

Une alarme est dirigée au contrôleur sur détection de filtres sales.

Une alarme est dirigée au contrôleur sur détection de mauvais fonctionnement du système (ventilateur, humidificateur, volets, etc.).

Autorisation de fonctionner seulement si la sonde de pression différentielle renvoie un signal comme quoi il y a un débit.

1.2.4. Contrôle de pièce

En période inoccupée, les ventilateurs sont à l'arrêt la boîte VAV est fermée et les valves sont fermées.

Le point de consigne de chauffage est maintenu par l'ouverture des valves de plancher radiant. Il n'y a pas d'abaissement de température pour les pièces ayant du chauffage par plancher radiant.

En période occupée, les ventilateurs démarrent et la boîte VAV d'air neuf ouvre et module pour maintenir le point de consigne de CO2 le cas échéant, sauf si la ventilation naturelle est en fonction.

Lorsque la température de la pièce est sous le point de consigne de chauffage,

La valve 2 voies du plancher radiant ouvre afin de faire circuler le liquide dans le plancher de la pièce.

Si le point de consigne n'est toujours pas atteint, la valve du serpentin de chauffage du ventilo module ou le chauffage électrique le cas échéant.

Lorsque la température de la pièce dépasse le point de consigne de climatisation,

La valve du ventilo module.

Aucun chauffage ne peut fonctionner lorsque la climatisation ou la ventilation naturelle est en fonction.

La ventilation naturelle est en fonction lorsqu'il y a détection d'ouverture de fenêtre et que la température extérieure est à l'intérieure des limites définies.

1.2.5. Ventilation naturelle (volets motorisés) et fenêtres

Lorsque l'enthalpie extérieure est entre les limites de ventilation naturelle les fenêtres motorisées ouvrent sinon elles ferment.

En période inoccupée, si la température des aires ouvertes dépasse le point de consigne de climatisation de période inoccupée et que l'enthalpie extérieure est entre les limites de ventilation naturelle et les fenêtres ouvrent.

En période occupée, un bouton (sur le graphique) permet à l'utilisateur de choisir manuellement

Le mode ventilation naturelle, ventilation hybride (naturelle et mécanique) ou mécanique.

Si le mode ventilation naturelle est en fonction les ventilo-convecteur sont à l'arrêt s'il y a détection de fenêtres de pièce ouvertes, et le plancher radiant ne peut fonctionner dans ce mode.

Si le mode ventilation hybride est en fonction, le ventilateur du ventilo-convecteur est en marche et les volets et fenêtres ouvrent.

Si l'enthalpie extérieure est inférieure à l'enthalpie intérieure le refroidissement mécanique peut fonctionner.

Le plancher radiant ne peut fonctionner dans ce mode. Si la température de pièce moyenne descend sous la basse limite les volets et les fenêtres ouvrent.

En période estivale, la ventilation naturelle peut fonctionner en période inoccupée pour l'évacuation de la chaleur la nuit.

Une alarme est dirigée à la centrale si une fenêtre ouvre lorsque la ventilation naturelle n'est pas permise.

1.2.6. Chauffage de l'eau domestique et panneaux solaires

Le contrôleur démarre les pompes solaires lorsque la sonde détecte l'énergie solaire. S'il y a une demande au réservoir d'eau chaude domestique la chaleur est dirigée vers le réservoir et la pompe de circulation du réservoir démarre.

Si la température du réservoir dépasse son point de consigne, et qu'il y a une demande au séparateur hydraulique SH-1 (collecteur chaud), la chaleur est dirigée vers le réseau de chauffage.

S'il n'y a pas de demande au séparateur hydraulique SH-1 (collecteur chaud) et au réservoir d'eau domestique, la chaleur est dirigée vers le refroidisseur extérieur.

Une alarme est dirigée à la centrale si les pressions et/ou températures dépassent les hautes limites.

1.2.7. Salle mécanique, électrique, escaliers, local des guichets et vestibules (chauffage électrique)

S'il est permis de chauffer, le contrôleur met en marche, ou module l'élément de chauffage électrique (dans les espaces où c'est applicable), afin de maintenir le point de consigne lu à la sonde de température de ces espaces.

1.2.8. Ventilation pour la génératrice

1.2.9. Alarmes

Le contrôleur enregistre les alarmes et selon le niveau de priorité émet un signal à la centrale et au serveur.

1. GÉNÉRALITÉS

Fournir, installer et raccorder tous les équipements montrés aux plans. Exécuter tous les travaux montrés aux plans. Prendre connaissance des informations concernant le sol du site et les conditions de chantier possibles contenu dans la lettre jointe à la fin de cette section.

Un puits test a été foré le 5 et 6 août 2010. Le rapport de forage se trouve en annexe au présent devis. Aucune réclamation de frais supplémentaire ne sera acceptée concernant de l'information se trouvant sur ledit rapport.

1.1. REFERENCES

American Water Work Association (AWWA)

- AWWA C-901-02, Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Tubing, ½ In. (13 mm) Through 3 In. (76 mm), for Water Service
- AWWA C-906-99, Polyethylene (PE) Pressure Pipe and Fittings, 4 In. (100 mm) Th. 63 In. (1,575 mm), for Water Dist. and Trans.

Americans Society for Testing and Materials (ASTM)

- ASTM D3350-05, Standard Specification for Polyethylene Plastics Pipe and Fittings Materials.
- ASTM F1417-92(2005), Standard Test Method for Installation Acceptance of Plastic Gravity Sewer Lines Using Low-Pressure Air.

1.2. FICHES TECHNIQUES

Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

1.3. DESSINS D'ATELIER

Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

Les dessins d'atelier doivent comprendre ce qui suit:

- les recommandations des fabricants concernant le calorifugeage de la robinetterie, des raccords, etc.;
- les directives d'installation des fabricants.

1.4. ECHANTILLONS

Soumettre les échantillons requis conformément aux prescriptions de la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre.

2. PRODUITS

2.1. TUYAUTERIE

Tuyauterie et les raccords faits de polyéthylène haute densité (PEHD) de type thermoplastique PE-3408 fait d'une molécule qui répond ou excède les minimums cités dans le Standard ASTM-D3350. Utiliser les raccords selon les spécifications du manufacturier.

Tous les raccords seront fait par la méthode de fusion à chaud telle que recommandée par le manufacturier. Méthode recommandée : Fusion bout-à-bout, fusion de type « saddle » et de type à emboîtement « socket »

- Produits acceptables : PolyPipe PW PE3408 HDPE, Endot Geoflex ou équivalent approuvé

Epaisseur

- Série 125 SDR 11 ou plus.

2.2. LIQUIDE CALOPORTEUR-ANTIGEL

Antigel à base de propylène glycol prémélangé fait d'une solution résistant au gel jusqu'à une température minimale de -5°C. Fournir à l'ingénieur la fiche technique du produit avant la sélection.

2.3. DISPOSITIFS DE RETENTION DE LA TUYAUTERIE

Ancrage permettant la fixation complète des sections en U (U-Bend) dans le fond du forage.

- Produits acceptables : GBT Anchor ou équivalent approuvé
- Dispositif permettant l'espacement égal entre la tuyauterie pour toute la longueur du forage.
 - Produits acceptables : GBT GeoClip ou équivalent approuvé

2.4. COULIS

Coulis à base de sable et bentonite d'une conductivité thermique minimum de 1.05 BTU/hr-ft-°F. L'ajout d'un agent augmentant la malléabilité du coulis est permis selon les recommandations du fabricant.

- Produits acceptables : Wyo-Ben Therm-Ex Grout ou équivalent approuvé.

3. EXECUTION

3.1. GENERALITES

Les travaux seront faits par un entrepreneur spécialisé en géothermie reconnu et ayant plus de 5 ans d'expérience minimum. Fournir un détail d'installation de la tuyauterie sur demande du Consultant.

Installer la tuyauterie en une section par puits et en une section par circuit. Aucun joint par circuit et par puits ne sera fait à l'extérieur. Faire le remblayage avec le matériel excavé sans pierre qui pourrait endommager la tuyauterie. Maintenir une pression de

50 Psig tout au long du remblayage et vérifier la pression tout au long du remblayage.
Réparer tout bris avec les joints spécifiés et en faire rapport au Consultant.

La tuyauterie sera enfouie selon les indications sur les plans entre la salle mécanique et les puits.

La profondeur de forage est indiquée aux plans.

Isoler la tuyauterie telle qu'indiquée sur les plans.

Faire les raccordements à l'intérieur aux nourrices d'alimentation et de retour.

Nettoyer la tuyauterie Faire le remplissage de la solution avec une pompe de surpression externe. Ne pas utiliser la pompe de surpression du réseau. Utiliser le liquide caloporteur traité d'un inhibiteur de corrosion.

Raccorder le puits test existants aux systèmes tel que montré aux plans.

Installation checklist for a closed loop Earth Energy Heat Pump System



Compagny name: Forages Technic-Eau
 Address: 885, boul. N.P. Lapierre
 City: Ste-Julie (QC) - J3E 2J2
 Phone: 800-565-0531
 Web: www.foragestechnic-eau.com

RBQ. No.: 2616-0721-02

Certification number (member and installer)

Coalition Canadienne de l'Énergie Géothermique (CCEG):
 International Ground Source Heat Pump Association (IGSHPA):

ACC-DR-00036 20518-506, 15666-506

Contractors: Martin Roy et Associés	Date: 06-août-10
Project No.: Caisse Populaire Louiseville	Contact: M. J-F Cardinal, ing. PA LEED®
Address: 1805, chemin Oka Deux-Montagnes	Phone: 450-623-0340
Province: QC Postal code: H2Y 1T9	Fax: 450-623-9302

Site Survey: Caisse populaire Louiseville	Client: Martin Roy et Associés
Project No.: 19557-838-b	Contact: M. J-F Cardinal
Address: Coin St-Antoine et St-Laurent Louiseville	Phone: 450-623-0340
Province: QC Postal code:	Fax: 450-623-9302

Bore Hole	Number	Depth (feet)	Size (inch)
	1	518	6

Polyethylene pipe	Number	Depth (feet)	Size (inch)	Type
	1	502	1.25	HDPE 3408 DR 11


Geoclips : **Yes** No Frequency: one each: 10 pieds


Bore Hole fill Material	Bentonite-silica sand mix	Bentonite:	50 Lbs
Conductivity:	0.96 Btu/ft hr °F	Silica sand:	220 Lbs

Antifreeze Yes No	Quantity:
Type:	Loop Test Pressure: 100 Psi
	During 48 Hrs (min)

Bore Hole log

FROM (feet)	TO (feet)	DESCRIPTION	LITHOLOGY	Material conductivity (Btu/ft hr °F)
0	4	Remblais Sec		
4	158	Argile humide		
158	518	Roc sain Humide	Calcaire, groupe de Lorraine Formation de Nicolet	
	818	Fin du forage		
	note:	Une concentration de 127 ppm de CO émanait du puits après le forage. Le gaz n'est pas apparu pendant le forage mais bien quelques 15 min après la fin. Il s'agit donc vraisemblablement du "dégazage" de la roche (shale gaz). Pas d'accumulation de pression après la colmatage.		

Rapport de forage Puits de géothermie Système fermé - vertical Trou: 19557-838-b		Adresse du chantier: Caisse populaire Louiseville				
		No civiq et rue		Rue St-Antoine		
		Ville (municipalité):		Louiseville	Province Qc	
		Coordonnés:		Utm zone:	m E	m N

 885, N.P. Lapierre Ste-Julie (QC) J3E 2J2 RBQ. No: 2616-0721-02 www.foragestechnic-eau.com T: 800-565-0531	DESCRIPTION MATÉRIEL UTILISÉ CHEMISAGE EN ACIER (TUBAGE) Épaisseur de Mort-Terrain: 48.2 m Longueur du chemisage (tube): 48.8 m Diamètre (INT): 15.24 cm Diamètre (EXT): 15.62 cm		DÉBIT (Q) FIN DU FORAGE: 2 gal / min 0.3 m3 / hr NIVEAU STATIQUE: 8.5 m	
	Tuyaux de géothermie (HDPE) TUYAUX POLYÉTHYLÈNE SDR: 11 DIAMÈTRE (INT): 1,25 Pouces		SECTION HORIZONTALE PROFONDEUR Excavation: na m Tuyaux: na m	
DATE DU FORAGE 5-6 août 2010	PROFONDEUR Mort-terrain: 48.2 m Roc altéré: 0.0 m Roc sain: 109.7 m TOTAL (FORÉ): 157.9 m			
NOM DU FOREUR M. Olivier Lapointe				
TYPE D'ÉQUIPEMENT (FOREUSE) Foremost DR-12				

