

PARTIE 1 - GÉNÉRALITES

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 Continuité de l'exploitation

- .1 L'édifice et les systèmes de mécanique doivent demeurer en état d'exploitation en tout temps au cours de la réalisation du présent projet. Interrompre le moins possible les systèmes. Respecter les exigences du Représentant du Ministère concernant l'exécution des travaux par étapes.

1.3 Assurance de la qualité

- .1 Santé et sécurité :
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

2.1 Sans objet

- .1 Sans objet.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .7 Section 22 13 17 – Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Fonte.
- .8 Section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – Tuyauterie.

1.2 Références

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
.1 CAN/CGSB-1.181-1999, Enduit riche en zinc, organique et préparé.

1.3 Assurance de la qualité

- .1 Santé et sécurité
.1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.

1.4 Gestion et élimination des déchets

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- | | | |
|--|----|---|
| <u>1.5 Transport, entreposage et manutention</u> | .1 | Lors de la livraison des matériaux sur le chantier, respecter les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux. |
|--|----|---|

PARTIE 2 – PRODUITS

- | | | |
|-----------------------|----|-------------|
| <u>2.1 Sans objet</u> | .1 | Sans objet. |
|-----------------------|----|-------------|

PARTIE 3 - EXÉCUTION

- | | | |
|--|----|---|
| <u>3.1 Raccordement de la tuyauterie aux appareils</u> | .1 | À moins d'indications contraires, se conformer aux instructions du fabricant. |
| | .2 | 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. |
| | .3 | Utiliser des raccords à double articulation lorsque les appareils sont montés sur des plots antivibratiles et lorsque la tuyauterie est susceptible de bouger. |
| | .4 | À moins d'indication contraire, obtenir les renseignements requis au sujet de tout le matériel fourni par des tiers qui doit être aménagé avec des canalisations pour installations mécaniques. Les canalisations doivent se terminer à 0,6 m du raccordement au matériel et être dotées d'une vanne de sectionnement et d'un capuchon. La grosseur des canalisations doit être identique à celle des raccords au matériel. |
| <u>3.2 Dégagements</u> | .1 | Prévoir un dégagement autour des réseaux, des appareils et des éléments du réseau afin de faciliter l'inspection, l'entretien et l'observation du bon fonctionnement de ceux-ci, selon les recommandations du fabricant. |

-
- .2 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.
- 3.3 Robinets d'évacuation
- .1 À moins d'indications ou de prescriptions contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé.
- .2 Installer des robinets d'évacuation aux points bas du réseau, aux appareils et aux robinets d'isolement.
- .3 Raccorder une canalisation à chaque robinet d'évacuation et l'acheminer jusqu'au-dessus d'un avaloir au sol. Le point de décharge doit être bien visible. Consulter les dessins de mécanique. Si aucun avaloir au sol n'est indiqué, prévoir un avaloir et des tuyaux neufs.
- .4 Utiliser des robinets d'évacuation ayant les caractéristiques suivantes : type à vanne ou à soupape et de diamètre de 18 mm à moins d'indications contraires, à embout fileté, avec tuyau souple, bouchon et chaînette.
- 3.4 Purgeurs d'air
- .1 Installer des purgeurs d'air automatiques aux points hauts du réseau, dans les réseaux de tuyauterie.
- .2 Installer des robinets d'isolement à chaque purgeur automatique.
- 3.5 Raccords diélectriques
- .1 Utiliser des raccords diélectriques appropriés au type de tuyauterie et convenant à la pression nominale du réseau.
- .2 Utiliser des raccords diélectriques pour joindre des éléments en métaux différents.

3.6 Tuyauterie

- .3 Raccords diélectriques de diamètre égal ou inférieur à 50 mm : raccords-unions ou robinets en bronze.
- .4 Raccords diélectriques de diamètre supérieur à 50 mm : brides.
- .1 Recouvrir le filetage des raccords à visser de ruban en téflon.
- .2 Prévenir l'introduction de matières étrangères dans les ouvertures non raccordées.
- .3 Installer la tuyauterie de manière que tous les appareils puissent être isolés du réseau et enlevés sans qu'il soit nécessaire d'interrompre le fonctionnement d'autres appareils ou éléments.
- .4 Assembler les tuyaux au moyen de raccords fabriqués conformément aux normes pertinentes.
- .5 Installer la tuyauterie apparente, les appareils, les regards de nettoyage rectangulaires et les autres éléments similaires parallèlement ou perpendiculairement aux lignes du bâtiment.
- .6 À moins d'indications contraires, installer la tuyauterie en lui donnant une pente dans le sens de l'écoulement du fluide véhiculé afin d'assurer le libre écoulement de ce dernier ainsi qu'une bonne ventilation du réseau.
- .7 À moins d'indications contraires, installer la tuyauterie de manière à permettre le calorifugeage de chacune des canalisations.
- .8 Ébarber les extrémités des tuyaux et débarrasser ces derniers des scories et des matières étrangères accumulées avant de procéder à l'assemblage.
- .9 Utiliser des réducteurs excentriques aux changements de diamètre pour assurer le libre écoulement du fluide véhiculé et la libre ventilation du réseau.
- .10 Prévoir les moyens de compenser les mouvements thermiques de la tuyauterie, selon les indications des dessins et les prescriptions du devis ou selon les meilleures règles de l'art et les normes reconnues par

l'industrie.

.11 Robinetterie

.1 Installer les appareils de robinetterie à des endroits accessibles.

.2 Enlever les pièces internes avant de procéder au raccordement par soudage.

.3 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.

.4 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.

.5 Robinets à tournant sphérique :

.1 À moins d'indications contraires, installer des robinets à tournant sphérique aux points de raccordement de canalisations de dérivation aux fins d'isolement de certaines parties du réseau.

.6 Clapets de retenue :

.1 Installer des clapets de retenue silencieux du côté refoulement des pompes, dans les canalisations verticales à écoulement descendant et aux autres endroits indiqués.

.12 Installer la tuyauterie dissimulée de manière à minimiser l'espace réservé aux fourrures et à maximiser la hauteur libre et l'espace disponible.

.13 Grouper les canalisations là où c'est possible, selon les indications.

.14 Préparer des dessins d'interférence détaillés illustrant l'emplacement, l'élévation et les dimensions des éléments suivants : canalisations, appareils et caractéristiques de la structure existants. Les dessins doivent indiquer l'aménagement proposé pour les nouvelles canalisations et illustrer leur emplacement, leur élévation et leurs dimensions. Se procurer les renseignements requis auprès des autres corps de métier impliqués et indiquer sur les dessins l'emplacement de leurs canalisations ainsi que les interférences possibles entre celles-ci. Remettre les dessins au Représentant du Ministère et attendre ses instructions.

.1 Les dessins illustrent, sous forme de schémas,

la disposition existante des tuyaux et les diamètres de ces derniers. L'Entrepreneur doit vérifier les dimensions des tuyaux, robinets et accessoires avant d'entreprendre les travaux.

.2 La portée des travaux englobe l'installation de nouveaux évaporateurs à l'intérieur des réfrigérateurs-chambres et des congélateurs-chambres, de la tuyauterie connexe et des condenseurs montés sur la toiture.

3.7 Manchons

- .1 Installer des manchons aux traversées d'ouvrages en maçonnerie et en béton et de constructions coupe-feu, ainsi qu'aux autres endroits indiqués.
- .2 Utiliser des manchons faits de tuyaux en acier noir de série 40.
- .3 Laisser un jeu annulaire de 6 mm entre les manchons et les canalisations ou entre les manchons et le calorifuge qui recouvre les canalisations.
- .4 Pose
 - .1 Aux traversées de murs en maçonnerie et en béton et de dalles au sol en béton, installer les manchons pour qu'ils soient d'affleurement avec la surface revêtue.
 - .2 Dans le cas des autres types de planchers, installer les manchons de manière qu'ils dépassent la surface revêtue de 25 mm.
 - .3 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.
- .5 Étanchéification des traversées
 - .1 À tous les endroits, 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.
 - .2 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.
 - .3 Prévenir tout contact entre les tuyaux ou les tubes en cuivre et les manchons de traversée.

3.8 Rosaces

- .1 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.

.2 Utiliser des rosaces monopieces, en laiton chromé ou nickelé ou en acier inoxydable de nuance 302, retenues au moyen de vis de blocage.

.3 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.

3.9 Protection coupe-feu

.1 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.

.2 Aucune protection particulière n'est requise dans le cas des tuyauteries froides non calorifugées et non susceptibles de présenter des mouvements de contraction/dilatation.

.3 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.

.4 Dans le cas des canalisations et des conduits calorifugés, veiller à maintenir l'intégrité du calorifuge et du pare-vapeur.

3.10 Rinçage du réseau

.1 Avant la mise en route d'un réseau de tuyauterie, nettoyer ce dernier conformément aux exigences des sections pertinentes de chaque division.

.2 À moins d'indications contraires, rincer le réseau de la façon suivante :

.1 Une fois les essais sous pression terminés, rincer le réseau pendant au moins quatre (4) heures.

.2 Remplir le réseau d'une solution d'eau et de détergent non moussant, sans phosphate, à 3 % en poids. Faire circuler (dans le cas de systèmes fermés)

3.11 Essais sous
pression du
matériel et de la
tuyauterie

- ou retenir (dans le cas de systèmes ouverts) la solution pendant au moins huit (8) heures.
- .3 Remplir le réseau d'eau propre et faire circuler (dans le cas de systèmes fermés) ou rincer (dans le cas de systèmes ouverts) celui-ci pendant au moins quatre (4) heures. Nettoyer les tamis/paniers des filtres régulièrement. Vidanger le système au complet.
- .3 Avant la réception des travaux, nettoyer le matériel et le remettre en état de fonctionner, et remplacer les filtres du réseau de tuyauterie.
- .4 Tuyauterie conforme aux prescriptions de la section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – Tuyauterie.
- .1 Aviser le Représentant du Ministère au moins 48 heures avant de procéder aux essais sous pression.
- .2 Faire l'essai de la tuyauterie conformément aux prescriptions des sections pertinentes de chaque division, sinon :
- .1 Maintenir les pressions d'essai prescrites ci-dessous, à moins qu'une pression plus élevée soit prescrite dans les sections pertinentes de chaque division.
- .2 Soumettre les tuyauteries hydroniques et de vapeur à des essais hydrostatiques à 1-1/2 fois la pression de service du système ou à au moins 860 kPa, en retenant la valeur la plus élevée.
- .3 Soumettre les tuyauteries de vidage, d'évacuation et de ventilation à des essais selon les exigences du Code du bâtiment de l'Ontario (Ontario Building Code) et des autorités compétentes.
- .4 Soumettre les tuyauteries d'eau chaude et d'eau froide (distribution, alimentation et recirculation) à des essais à 1-1/2 fois la pression de service du système ou à au moins 860 kPa, en retenant la valeur la plus élevée.
- .5 Soumettre les systèmes de protection incendie à des essais conformément aux exigences des autorités compétentes et aux prescriptions figurant ailleurs dans le devis.
- .3 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 qu'une période plus longue soit

prescrite dans les sections pertinentes de la division 23.

- .4 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.
- .5 Remettre un rapport d'essais écrit.
- .6 Les essais doivent être réalisés en présence du Représentant du Ministère.
- .7 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. Le Représentant du Ministère déterminera s'il y a lieu de réparer ou de remplacer les éléments jugés défectueux.
- .8 Calorifuger ou dissimuler les ouvrages seulement après avoir fait approuver et certifier les essais par le Représentant du Ministère.
- .9 Tuyauterie conforme aux prescriptions de la section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – Tuyauterie.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .3 Section 01 74 11 – Nettoyage.
- .5 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .6 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .7 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 Références

- .1 American National Standards Institute/American Society of Mechanical Engineers (ANSI/ASME)
 - .1 ANSI/ASME B31.1-2010, Power Piping.
- .2 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .3 Manufacturer's Standardization Society of the Valves and Fittings Industry (MSS)
 - .1 MSS SP58-2009, Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacture.

1.3 Contenu de la section

- .1 Exigences de conception
 - .1 Le supportage des tuyauteries doit être réalisé selon les recommandations des fabricants, au moyen de pièces, d'éléments et d'assemblages courants.
 - .2 Les charges nominales maximales doivent être déterminées à partir des indications visant les contraintes admissibles, contenues dans les normes ASME B31.1 ou MSS SP58.
 - .3 Les supports, les guides et les ancrages ne doivent pas transmettre trop de chaleur aux éléments

de charpente.

.4 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.

.5 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 SP58.

1.4 Assurance de la
qualité

- .1 Santé et sécurité
.1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.

1.5 Documents/
Échantillons à
soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre et à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .2 Soumettre des dessins d'atelier et des fiches techniques dans le cas des éléments suivants :
- .1 socles, supports et suspensions;
.2 raccords aux appareils et à la charpente;
.3 assemblages structuraux.

1.6 Documents/Éléments
à remettre à
l'achèvement des
travaux

- .1 Fournir les instructions nécessaires à l'entretien et les joindre au manuel prescrit à la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.

1.7 Gestion et
élimination des
déchets

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21– Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

- | | | |
|--|----|---|
| <u>1.8 Transport, entreposage et manutention</u> | .1 | Lors de la livraison des matériaux sur le chantier, respecter les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales et de la section 21 05 10 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux. |
|--|----|---|

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | | |
|------------------------|----|---|
| <u>2.1 Généralités</u> | .1 | Les supports, les suspensions et les pièces de contreventement doivent être fabriqués conformément aux normes ANSI B31.1 et MSS SP58. |
| | .2 | 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. |

- | | | |
|---|----|---|
| <u>2.2 Suspensions pour tuyauteries</u> | .1 | Finition |
| | .1 | Les supports et les suspensions doivent être galvanisés. |
| | .1 | Exigences particulières : les éléments servant au à la suspension et au support qui doivent être installés à l'intérieur des congélateurs-chambres et des réfrigérateurs-chambres doivent être en acier inoxydable ou ils doivent être recouverts de deux couches de primaire antirouille et de deux couches de peinture aux résines époxydes de couleur blanche. |
| | .2 | Les suspensions en acier qui entrent en contact avec des tuyauteries en cuivre doivent être cuivrées ou revêtues de résine époxyde. |

- | | | |
|-------------------------------|----|---|
| <u>2.3 Éléments d'ancrage</u> | .1 | Béton : |
| | .1 | Supports encastrables dans le béton coulé en place : à coin, en acier galvanisé, conforme à la norme MSS-SP-58, de type 18, homologués par les ULC pour des tuyaux de 18 mm à 203 mm de diamètre. |
| | .2 | Plaque en acier au carbone avec étrier, pour montage en surface; avec douille en fonte malléable |

et boulon et boîtier de dilatation. Prévoir au moins deux boulons et boîtiers de dilatation pour chaque suspension.

- .2 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées à la semelle inférieure d'une poutre en I
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à 50 mm : brides de fixation en C, en fonte malléable, conformes à la norme MSS-SP-58, de type 19 et homologuées par les UL.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à 63 mm et tuyauteries chaudes de tout diamètre : fixations pour poutres, en fonte malléable, homologuées par les UL, conformes à la norme MSS-SP-58, de type 28 ou 29.
- .3 Poutres en acier :
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à 50 mm : brides de fixation en C pour dessus de poutre, en fonte malléable, homologuées par les UL, conformes à la norme MSS-SP-58 et de type 19.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à 63 mm et tuyauteries chaudes de tout diamètre : mâchoire en acier, tige-crochet avec écrou, rondelle élastique, rondelle ordinaire, homologuées par les UL, conformes à la norme MSS-SP-58 et de type 25.
- .4 Solives en acier :
 - .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou inférieur à 50 mm : plaque de boulonnage en acier avec contre-écrous doubles.
 - .2 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à 63 mm et tuyauteries chaudes de tout diamètre : plaques de boulonnage en acier avec contre-écrous doubles, étrier en acier au carbone et douille en fonte malléable.

2.4 Élément
d'ancrage médian (tige)

- .1 Tige filetée noire en acier au carbone, électro galvanisée.

2.5 Éléments d'ancrage
pour tuyauterie

- .1 Tuyauteries froides, en acier ou en fonte, tuyauteries chaudes en acier, avec mouvement horizontal de moins de 25 mm; tuyauteries chaudes, en acier, avec

longueur de l'élément d'ancrage médian (tige)
supérieure à 300 mm : étriers réglables, selon la
norme MS-SP-58, de type 1 et homologuées par les
UL.

- .2 Tuyauteries froides, en cuivre, tuyauteries chaudes en cuivre, avec mouvement horizontal de moins de 25 mm; tuyauteries chaudes, en cuivre, avec longueur de l'élément d'ancrage médian (tige) supérieure à 300 mm : étriers réglables, selon la norme MS-SP-58, de type 1; cuivrées.
- .3 Tuyauteries chaudes suspendues, en acier et en cuivre, avec mouvement horizontal de plus de 25 mm; tuyauteries chaudes en acier avec longueur de l'élément d'ancrage médian (tige) égale ou inférieure à 300 mm : socles à rouleau, selon la norme MS-SP-58, de type 43.
- .4 Tuyauteries chaudes supportées par le bas, en acier et en cuivre : socle à rouleau conforme à la norme MSS-SP-58, de type 45.

2.6 Colliers pour colonnes montantes

- .1 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.
- .2 Tuyauteries en cuivre : colliers en acier au carbone au fini cuivré, conformes à la norme MSS SP-58, type 42.

2.7 Sellettes et boucliers

- .1 Tuyauteries froides de diamètre nominal égal ou supérieur à 32 mm : bouclier de protection avec calorifuge haute densité sous le bouclier aménagé avec un pare-vapeur continu.
- .2 Tuyauteries chaudes de diamètre nominal égal ou supérieur à 32 mm : sellette de protection avec calorifuge sous la sellette.
- .3 Supports et suspensions surdimensionnés pour tuyauteries.

2.8 Pièces de
charpente métalliques
supplémentaires

- .1 Fournir et installer toutes les pièces de charpente métalliques supplémentaires nécessaires pour réaliser des supports et suspensions adéquats. Fabriquer les supports en acier de construction (construction soudée ou boulonnée). Utiliser des cornières, des profilés en U ou des unistruts et assujettir le support à l'ossature du bâtiment.
- .2 Soumettre les calculs de la structure avec les dessins d'atelier.

2.9 Boulons
d'ancrage et
gabarits

- .1 Fournir les gabarits qui permettront de déterminer l'emplacement exact des boulons d'ancrage.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Instructions du
fabricant

- .1 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

- .1 Installer les supports et les suspensions conformément à ce qui suit :
 - .1 aux instructions et aux recommandations du fabricant.
- .2 Dispositifs antivibratoires
 - .1 Munir les tuyauteries de dispositifs antivibratoires aux pompes et aux autres endroits indiqués.
- .3 Colliers pour colonnes montantes
 - .1 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.
 - .2 Serrer les boulons au couple courant.
 - .3 Dans le cas des tuyauteries en acier, poser les colliers au-dessous d'un accouplement ou d'une

cheville de cisaillement soudée au tuyau.

.4 Dans le cas des tuyauteries en fonte, poser les colliers au-dessous d'un joint.

.4 Éléments d'ancrage pour suspensions fixées dans des ouvrages en béton

.1 Fixer les éléments (plaques et étriers) dans l'ossature au moyen d'au moins quatre (4) pièces d'ancrage, une (1) à chaque coin.

.5 Pièces de charpente métalliques supplémentaires :

.1 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. Fournir ces pièces supplémentaires sans frais additionnel.

3.3 Espacement entre les supports et les suspensions

.1 Espacement et diamètre des ancrages médians (tiges) selon les prescriptions.

.1 Tuyauterie de réseau de plomberie : respecter les exigences les plus sévères indiquées dans le Code canadien de la plomberie ou le code de la province ou les exigences précisées par les autorités compétentes.

.2 Tuyauterie en cuivre de diamètre nominal égal ou inférieur à 13 mm : un (1) support/suspension tous les 1,5 m.

.3 Un (1) support/une suspension à au plus 300 mm de chaque coude horizontal.

.4 Tuyauterie de réseau de protection incendie : selon les exigences du code de prévention des incendies pertinent.

3.4 Installation des suspensions

.1 Installer les suspensions de manière qu'en conditions d'exploitation les tiges soient bien verticales.

.2 Régler la hauteur des tiges de manière que la charge soit uniformément répartie entre les suspensions.

.3 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.

3.5 Mouvement horizontal

- .1 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.
- .2 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

- .1 Supports et suspensions
 - .1 Veiller à ce qu'en conditions d'exploitation les tiges de suspension des tuyauteries soient en position verticale.
 - .2 Équilibrer les charges.
- .2 Étriers réglables
 - .1 Serrer l'écrou de réglage vertical de manière à optimiser la performance de l'étrier.
 - .2 Resserrer le contre-écrou une fois le réglage terminé.
- .3 Brides de fixation en C
 - .1 Fixer les brides en C à la semelle inférieure des poutres conformément aux instructions écrites du fabricant, et serrer au couple spécifié par ce dernier.
- .4 Fixations pour poutres
 - .1 À l'aide d'un marteau, assujettir fermement la mâchoire à la semelle inférieure de la poutre.

3.7 Supports montés au plafond

- .1 Prévoir une (1) journée pour l'examen sur place de l'installation de la structure des réfrigérateurs-chambres et des congélateurs-chambres. Vérifier les dessins d'atelier quant aux supports montés au mur et au plafond destinés aux évaporateurs. Soumettre la méthode proposée de support du matériel et de traversée dans les murs/le plafond. S'assurer que tous les points de traversée sont calorifugés; poser un isolant thermique et conserver l'intégrité du calorifuge

des panneaux muraux/de plafond. Coordonner les travaux avec les autres corps de métier. Aviser le Représentant du Ministère lorsqu'il y a des obstructions.

- .2 Coordonner l'installation des supports montés au plafond.
- .3 Utiliser des éléments de support appropriés pour suspendre la tuyauterie et le matériel.

3.8 Contrôle de la
qualité sur place

- .1 Contrôles effectués sur place par le fabricant
 - .1 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 œuvre, à l'application des produits ainsi qu'à la protection et au nettoyage de l'ouvrage, puis soumettre ce rapport.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales.
- .7 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 Références

- .1 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-24.3-92, Identification des réseaux de canalisations.
- .2 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 13-2010, Installation of Sprinkler Systems.

1.3 Assurance de la qualité

- .1 Santé et sécurité
 - .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.

1.4 Documents/ Échantillons à soumettre

- .1 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre et à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

<u>1.5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux</u>	.1	Fournir les instructions nécessaires à l'entretien et les joindre au manuel prescrit à la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
<u>1.6 Gestion et élimination des déchets</u>	.1	Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
<u>1.7 Transport, entreposage et manutention</u>	.1	Lors de la livraison des matériaux sur le chantier, respecter les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 Plaques signalétiques des fabricants</u>	.1	Plaques signalétiques en métal ou en stratifié, fixées mécaniquement aux pièces de matériel par le fabricant. Lorsque les plaques signalétiques ne sont pas fournies par le fabricant, elles doivent l'être en vertu de la division 23. Consulter le paragraphe 2.2 pour des renseignements à ce sujet.
	.2	Les renseignements ci-après, selon le cas, doivent être indiqués sur les plaques signalétiques. .1 Appareil : nom du fabricant, modèle, dimensions, numéro de série, puissance, débit. .2 Moteur : tension, fréquence du courant d'alimentation, nombre de phases, puissance, type de service, dimensions du bâti.
<u>2.2 Plaques d'identification des réseaux</u>	.1	Couleurs .1 Matières dangereuses : lettrage rouge sur fond blanc. .2 Autres matières : lettrage noir sur fond blanc (sauf indication contraire dans le code pertinent).
	.2	Matériau et autres caractéristiques de fabrication .1 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.

.3 Formats

.1 Selon les indications du tableau ci-après.

Format numéro	Dimensions (mm)	Nombre de lignes	Hauteur des lettres (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 200	1	8
7	25 x 125	1	12
8	25 x 125	2	8
9	35 x 200	1	20

.2 Maximum de 25 lettres ou chiffres par ligne.

.3 Format selon l'emplacement

.1 Plaques de format numéro 9 pour le matériel situé dans les locaux d'installations mécaniques.

.4 Identification des appareils et des réseaux visés par le Système de soutien en matière d'entretien préventif (SSEP) de TPSGC

.1 Système d'identification principale/de provenance/de destination.

.2 Locaux de matériel et d'installations mécaniques

.1 Plaques d'identification principale de format numéro 9.

.2 Plaques d'identification de provenance et de destination de format numéro 6.

.3 Plaques d'identification d'éléments terminaux et de tableaux de commande de format numéro 5.

.3 Autres endroits : formats appropriés.

2.3 Identification
des tuyauteries

.1 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.

À moins d'indications contraires, les tuyauteries doivent être identifiées conformément à la norme CAN/CGSB 24.3.

.2 Légendes :

.1 Lettres majuscules de hauteur et de couleur conformes à la norme CAN/CGSB 24.3.

.3 Flèches indiquant le sens d'écoulement :

.1 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge inférieur à 75 mm : 100 mm de longueur x 50 mm de hauteur;

.2 Diamètre extérieur du tuyau/calorifuge de 75 mm et plus : 150 mm de longueur x 50 mm de hauteur;

.3 Flèches à deux pointes lorsque le sens d'écoulement est réversible.

.4 Dimensions des marquages de couleur de fond :

.1 Hauteur : suffisante pour couvrir la circonférence du tuyau/calorifuge.

.2 Longueur : suffisante pour permettre l'apposition du pictogramme, de la légende et des flèches.

.5 Matériaux de fabrication des marquages de couleur de fond, du lettrage (légendes) et des flèches :

.1 Tubes et tuyaux de 20 mm de diamètre ou moins : étiquettes en plastique, autocollantes, hydrofuges et résistant à la chaleur.

.2 Autres tuyaux : étiquettes en toile plastifiée ou en 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.

.6 Couleurs de fond et légendes :

.1 Lorsque les couleurs de fond et les légendes ne sont pas précisées, se conformer aux directives du Représentant du Ministère.

.2 Couleurs des légendes et des flèches : se conformer au tableau ci-après.

Couleur de fond	Légendes, flèches
Jaune	NOIR
Vert	BLANC
Rouge	BLANC

.3 Marquages de couleur de fond et légendes pour tuyauteries.

Contenu / Fluide véhiculé	Couleur de fond	Légende
Évacuation	vert	ÉVACUATION
Réfrigération	jaune	RÉFRIGÉRATION

2.4 Identification des conduits d'air

- .1 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.
- .2 Couleur : noire, ou d'une couleur contrastant avec celle du conduit.

2.5 Identification des appareils de robinetterie

- .1 Étiquettes en laiton, à inscription poinçonnée, en caractères de 12 mm, peints en noir. Fixer les étiquettes au moyen de chaînettes ou de crochets « S » fermés en métal non ferreux
- .2 Fournir, pour chacun des nouveaux 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.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

2.6 Identification
des réseaux et des
appareils de
commande/régulation

- .1 L'identification des réseaux et des appareils de commande/régulation relève de la division 25, conformément aux prescriptions de la présente section.

2.7 Inscriptions
unilingues/bilingues

- .1 Les inscriptions servant à l'identification des systèmes et des éléments doivent être rédigées en anglais et en français.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Installation

- .1 Sauf indication contraire, identifier les réseaux et les appareils conformément à la norme CAN/CGSB-24.3.
- .2 Fournir les plaques d'homologation ULC et CSA requises par chacun des organismes respectifs.
- .3 Identifier les réseaux et les appareils selon le SSEP de TPSGC. Remettre une liste détaillée du matériel et des systèmes installés en vertu du présent contrat et se procurer la liste des numéros à utiliser du Représentant du Ministère.

3.2 Plaques
d'identification

- .1 Emplacement :
 - .1 Les plaques doivent être posées à des endroits où elles seront bien en vue et facilement lisibles à partir du plancher de travail.
- .2 Protection :
 - .1 Ne pas appliquer de peinture, de calorifuge ni aucun revêtement sur les plaques d'identification.

3.3 Emplacement des
éléments
d'identification
des tuyauteries et
des conduits d'air

- .1 Sur les longues tuyauteries dans les aires ouvertes : à intervalles n'excédant pas 3 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.
- .2 Aux changements de direction.
- .3 De chaque côté des obstacles visuels ou aux endroits où il est difficile de suivre le tracé des réseaux.

-
- .4 De chaque côté des séparations, comme les murs, les planchers ou les cloisons.
- .5 Aux points de raccordement des dérivations sur les canalisations principales et de dérivation.
- .6 De manière que la désignation soit facilement lisible à partir des aires d'exploitation habituelles et de tous les points facilement accessibles.
- .1 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.
- 3.4 Emplacement des éléments d'identification des appareils de robinetterie
-
- .1 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.
- .2 Installer un exemplaire du schéma fonctionnel et de la liste des appareils de robinetterie, encadré sous vitre anti-reflet, à l'endroit déterminé par le Représentant du Ministère. Insérer également un exemplaire (en format réduit, au besoin) dans chacun des manuels d'exploitation et d'entretien.
- .3 Numéroté dans l'ordre les appareils de robinetterie de chaque réseau.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales.
- .7 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 Généralités

- .1 Les opérations d'ERÉ 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'ERÉ comprennent également tous les autres travaux décrits dans la présente section.
- .2 Le processus de mise en service doit se faire en collaboration avec la compagnie/l'agent de mise en service indépendant retenu par l'Entrepreneur pour l'exécution des opérations de mise en service.

1.3 Objet des opérations d'ERÉ

- .1 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.

	.2	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.
	.3	Équilibrer les appareils et les systèmes de manière à ce que le débit corresponde à la charge sur toute la plage de fonctionnement.
<u>1.4 Exceptions</u>	.1	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.
<u>1.5 Coordination</u>	.1	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.
	.2	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.
<u>1.6 Mise en route des appareils et des systèmes</u>	.1	À moins d'indications contraires, suivre les procédures de mise en route recommandées par le fabricant des appareils et des systèmes.
	.2	Suivre toute procédure de mise en route particulière prescrite ailleurs dans toutes les divisions.
<u>1.7 Fonctionnement des appareils et des systèmes pendant les opérations d'ERÉ</u>	.1	Faire fonctionner les appareils et les systèmes pendant le temps requis pour l'exécution des opérations d'ERÉ et pendant le temps exigé par le Représentant du Ministère pour la vérification des rapports d'ERÉ.

-
- | | |
|--|--|
| <u>1.8 Début des opérations d'ERÉ</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 Aviser le Représentant du Ministère et l'agent de mise en service sept (7) jours avant d'entreprendre les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage..2 N'entreprendre les opérations d'ERÉ que lorsque le nouveau système est en grande partie utilisable..3 Les installations mécaniques et les systèmes électriques et de commande/régulation connexes pouvant influencer sur le résultat des opérations d'ERÉ sont en marche et que leur bon fonctionnement a été vérifié, ce qui touche notamment les éléments ci-après.<ul style="list-style-type: none">.1 Protection thermique du matériel électrique contre les surcharges, en place..2 Réseaux aérauliques :<ul style="list-style-type: none">.1 Ventilateurs tournant dans le bon sens..2 Ailettes de serpentins propres. |
| <u>1.9 Écarts de réglage par rapport aux valeurs théoriques</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 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.<ul style="list-style-type: none">.1 Systèmes de CVCA : 10 % en plus ou en moins. |
| <u>1.10 Écarts entre les valeurs mesurées et les valeurs réelles</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 Les valeurs mesurées doivent correspondre, à plus ou moins 5 % près, aux valeurs réelles. |
| <u>1.11 Instruments de mesure</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 Avant de commencer les opérations d'ERÉ, soumettre au Représentant du Ministère une liste des instruments qui seront utilisés, avec leur numéro de série..2 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'ERÉ. |

-
- | | | |
|---|----|---|
| | .3 | Étalonner les instruments dans les trois (3) mois qui précèdent le début des opérations d'ERÉ. Fournir au Représentant du Ministère une attestation d'étalonnage. |
| <u>1.12 Documents/
Échantillons
à soumettre</u> | .1 | Avant d'entreprendre les opérations d'ERÉ, soumettre ce qui suit :
.1 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;
.2 Soumettre les documents et les échantillons requis conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre et la section 21 05 01 – Mécanique - Exigences générales concernant les résultats des travaux. |
| <u>1.13 Rapport d'ERÉ</u> | .1 | Les résultats doivent être exprimés en unités SI dans le rapport, et ce dernier doit comprendre ce qui suit :
.1 les dessins à verser au dossier du projet;
.2 les schémas de principe des systèmes visés.
.3 les résultats du débit d'air définitif. |
| | .2 | Soumettre au Représentant du Ministère et à l'agent de mise en service, aux fins de vérification et d'approbation, six (6) exemplaires du rapport d'ERÉ, en anglais, présenté dans des cahiers à anneaux D comportant des séparateurs à onglet. |
| <u>1.14 Vérification
des données</u> | .1 | Les mesures enregistrées sont susceptibles d'être vérifiées par le Représentant du Ministère. |
| | .2 | Prévoir le personnel et les instruments nécessaires à la vérification d'au plus 100 % des mesures enregistrées. |
| | .3 | Le Représentant du Ministère déterminera le nombre de vérifications à effectuer et l'emplacement des points de mesure. |
| | .4 | Reprendre les opérations d'essai, de réglage et |

d'équilibrage jusqu'à ce que les résultats satisfassent le Représentant du Ministère, et assumer les frais de ces travaux.

1.15 Réglages

- .1 Une fois les opérations d'ERÉ terminées à la satisfaction du Représentant du Ministère, 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.

1.16 Fin des opérations d'ERÉ

- .1 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes ne seront considérées terminées que lorsque le rapport final aura été approuvé par le Représentant du Ministère.

1.17 Systèmes aérauliques

- .1 Les opérations d'ERÉ doivent être exécutées conformément aux exigences les plus rigoureuses énoncées dans la présente section ou dans les normes et les documents de référence pertinents de l'AABC, du NEBB, de la SMACNA et de l'ASHRAE.
- .2 Les personnes chargées d'exécuter les opérations d'ERÉ doivent être habilitées à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .3 Les opérations d'essai, de réglage et d'équilibrage des systèmes doivent être effectuées sous la direction d'un surveillant habilité à fournir les services prescrits, selon les normes de l'AABC ou du NEBB.
- .4 Les points de mesure, dans le cas des appareils, seront notamment situés aux endroits suivants, selon le cas :
 - .1 à la sortie des appareils frigorifiques.

<u>1.18 Assurance de la qualité</u>	.1	Santé et sécurité : .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 - Santé et sécurité.
<u>1.19 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux</u>	.1	Fournir les instructions nécessaires à l'entretien et les joindre au manuel mentionné dans la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
<u>1.20 Gestion et élimination des déchets</u>	.1	Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
<u>1.21 Transport, entreposage et manutention</u>	.1	Lors de la livraison des matériaux sur le chantier, respecter les prescriptions de la section 01 00 10 - Instructions générales et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 Sans objet</u>	.1	Sans objet.
-----------------------	----	-------------

PARTIE 3 - EXÉCUTION

<u>3.1 Sans objet</u>	.1	Sans objet.
-----------------------	----	-------------

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 01 91 13 – Mise en service (MS) – Exigences générales.
- .7 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .8 Section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – Tuyauterie.

1.2 Références

- .1 American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
 - .1 ASHRAE Standard 90.1-01, Energy Standard for Buildings Except Low-Rise Residential Buildings (IESNA co-sponsored; ANSI approved; Continuous Maintenance Standard).
- .2 American Society for Testing and Materials International (ASTM)
 - .1 ASTM C 335-2010e1, Standard Test Method for Steady State Heat Transfer Properties of Horizontal Pipe Insulation.
 - .2 ASTM C 411-2005, Standard Test Method for Hot-Surface Performance of High-Temperature Thermal Insulation.
 - .3 ASTM C 449/C 449M-2007, Standard Specification for Mineral Fiber-Hydraulic-Setting Thermal Insulating and Finishing Cement.
 - .4 ASTM C 547-2003, Mineral Fiber Pipe Insulation.
 - .5 ASTM C 921-2010, Standard Practice for

Determining the Properties of Jacketing Materials for Thermal Insulation.

- .3 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 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.
 - .2 CAN/CGSB-51.53-95, Poly(chlorure de vinyle) en feuille pour gaines de tuyauteries, récipients et conduits cylindriques isolés.
 - .3 CAN/CGSB-51.40-1995, Isolant thermique flexible, élastomère, unicellulaire, en feuille et tubulaire.
- .4 Santé Canada/Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT)
 - .1 Fiches signalétiques (FS).
- .5 Associations de fabricants
 - .1 Association canadienne de l'isolation thermique (ACIT), Standards nationaux d'isolation (C2004).
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S102-2003, Méthode d'essai normalisée; caractéristiques de combustion superficielle des matériaux de construction et des assemblages.
 - .2 CAN/ULC-S701-2005, Norme sur l'isolant thermique en polystyrène, panneaux et revêtements de tuyauterie.
 - .3 CAN/ULC-S702-2009, Norme sur l'isolant thermique de fibres minérales pour bâtiments.

1.3 Définitions

- .1 Aux fins de la présente section, les définitions suivantes s'appliquent.
 - .1 Éléments « DISSIMULÉS » : tuyauteries, conduits et appareils mécaniques calorifugés, situés au-dessus de plafonds suspendus ou dans des vides de construction inaccessibles.
 - .2 Éléments « APPARENTS » : éléments qui ne sont pas dissimulés (selon les prescriptions).
- .2 Codes ACIT :
 - .1 CRF : Code Rectangular Finish.
 - .2 CPF : Code Piping (Plumbing) Finish.

<u>1.4 Dessins d'atelier</u>	.1	Soumettre les dessins d'atelier conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
	.2	Soumettre la documentation provenant du catalogue du fabricant concernant l'installation, la fabrication pour les conduits, les appareils de robinetterie et les raccords et les recommandations au sujet du jointoiement.
<u>1.5 Instructions du fabricant</u>	.1	Soumettre les instructions des fabricants visant la pose des matériaux calorifuges conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales.
	.2	Les instructions doivent préciser les méthodes à utiliser de même que la qualité d'exécution exigée.
<u>1.6 Qualification de la main-d'œuvre</u>	.1	L'installateur doit être un expert dans le domaine, posséder de l'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.
<u>1.7 Gestion et élimination des déchets</u>	.1	Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21– Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
<u>1.8 Transport, entreposage et manutention</u>	.1	Lors de la livraison des matériaux sur le chantier, respecter les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales et de la section 21 05 10 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

<u>2.1 Caractéristiques de résistance au feu</u>	.1	Selon la norme CAN/ULC-S102
	.1	Indice de propagation de la flamme : au plus 25.
	.2	Indice de pouvoir fumigène : au plus 50.

2.2 Matériaux calorifuges

- .1 Les fibres minérales dont il est question ci-après comprennent la laine de verre, la laine de roche et la laine de laitier.
- .2 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.
- .3 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3 : gaine rigide moulée, en fibres minérales, avec enveloppe pare-vapeur posée en usine.
 - .1 Gaine en fibres minérales : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/ULC-S702.
- .4 Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6 : élément tubulaire flexible, en élastomère unicellulaire.
 - .1 Élément calorifuge : avec pare-vapeur.
 - .2 Pare-vapeur : conforme à la norme CGSB 51-GP-52Ma.
 - .3 Coefficient « k » maximal : conforme à la norme CAN/CGSB 51.40.
 - .4 Calorifuge certifié par le fabricant comme étant exempt d'agents susceptibles de provoquer des fissurations par corrosion sous contrainte.

2.3 Produits accessoires

- .1 Ruban : en aluminium, auto-adhésif, renforcé, d'au moins 50 mm de largeur.
- .2 Colle contact : à prise rapide.
- .3 Feuillards de retenue : en acier inoxydable de 0,5 mm d'épaisseur, d'une largeur de 19 mm.

2.4 Ciment isolant

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

2.5 Colle à sceller
les chevauchements
du pare-vapeur

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

2.6 Chemises

- .1 Chemises en polychlorure de vinyle (PVC)
.1 Gaines moulées monopièces et feuilles, conformes à la norme CAN/CGSB-51.53, préformées selon les besoins.
.2 Couleur : correspondant à celle du revêtement de peinture adjacent et à celle des chemises existantes.
.3 Température de service minimale : -30 degrés Celsius.
.4 Température de service maximale : 65 degrés Celsius.
.5 Perméabilité à la vapeur d'eau : 0,02 perm.
.6 Épaisseur : 0,5 mm.
.7 Fixation
.1 Adhésif à solvant compatible avec le matériau calorifuge, pour sceller les joints et les chevauchements.
.2 Broquettes.
.3 Ruban vinylique auto-adhésif de couleur assortie.
- .2 Chemises en aluminium
.1 Selon la norme ASTM B 209.
.2 Épaisseur : feuilles de 0,50 mm.
.3 Finition : surface lisse ou texturée.
.4 Jointoiement : joints longitudinaux et transversaux coulissants, à recouvrements de 50 mm.
.5 Raccordement : couvre-joints matricés de 0,5 mm d'épaisseur, avec garniture intérieure posée en usine.
.6 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.

2.7 Produit d'étanchéité pour
chemisages posés sur des
tuyauteries extérieures

- .1 Produit d'étanchéité conforme aux exigences du fabricant.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Instructions du fabricant

- .1 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

- .1 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.
- .2 S'assurer que les surfaces à recouvrir de calorifuge ou à revêtir d'un enduit sont propres, sèches et exemptes de matières étrangères.
- .3 L'inspection complète effectuée par le Représentant du Ministère doit être terminée et approuvée avant que le réseau de tuyauterie ou une partie de celui-ci puisse être isolé.

3.3 Pose

- .1 Réaliser les travaux selon les exigences des normes nationales pertinentes de l'ACIT.
- .2 Poser le calorifuge selon les instructions des fabricants et les prescriptions de la présente section.
- .3 Si l'épaisseur de calorifuge nominale requise est supérieure à 75 mm, réaliser l'ouvrage en deux couches, en décalant les joints.
- .4 Poser le pare-vapeur et appliquer les enduits de finition sans discontinuité.
 - .1 Les supports et les suspensions ne doivent pas percer le pare-vapeur.
- .5 Supports et suspensions :
 - .1 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.

-
- | | | |
|---|----|--|
| | .6 | Coodonner la pose du calorifuge pour les tuyaux d'évacuation des condensats avec l'installation du traçage thermique pour câbles. |
| 3.4 Pose du calorifuge en élastomere | .1 | Garder les éléments secs. Réaliser des recouvrements selon les instructions du fabricant. Faire des joints étanches. |
| | .2 | Prévoir un pare-vapeur selon les recommandations du fabricant. |
| 3.5 Tableau – Calorifugeage des tuyauteries | .1 | À moins d'indications contraires, le calorifugeage des tuyauteries comprend également le calorifugeage des appareils de robinetterie, des chapeaux de robinets, des filtres et crépines, des brides et des raccords. |
| | .2 | Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-3.
.1 Fixation : fil et feuillards en acier inoxydable ou ruban, disposés à 300 mm d'entraxe.
.2 Scellement : colle VR à sceller les chevauchements; colle VR calorifuge.
.3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C. |
| | .3 | Calorifuge portant le numéro de code ACIT A-6
.1 Fixation : ruban et fil en acier inoxydable, disposés à 300 mm d'entraxe.
.2 Scellement : colle à sceller les chevauchements; colle calorifuge.
.3 Pose : selon le numéro de code ACIT 1501-C. |
| | .4 | L'épaisseur de calorifuge doit être conforme aux indications du tableau ci-après.
.1 Les canalisations d'alimentation desservant les différents appareils ne doivent pas avoir plus de 4000 mm de longueur.
.2 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	Temp. Degrés Celsius	Code ACIT	Diamètre nominal (DN) de la tuyauterie et épaisseur de calorifuge (mm)				
			Alim. 1	jusqu'à à 2	de 1 ¼ à 4	de 2 ½ à 6	de 5
Fluide frigorigène Gaz chauds Liquide Aspiration	Moins de 4	A-6	25	25	38	38	38
Tuyau évac. cond. Serpentin froid		A-3	25	25	25	25	25

- .5 Finition :
- .1 Tuyauteries apparentes situées à l'intérieur : chemises en PVC.
 - .2 Tuyauteries apparentes situées dans des locaux d'installations mécaniques : chemises en aluminium ou en PVC.
 - .3 Tuyauteries dissimulées situées à l'intérieur : chemises en PVC.
 - .4 Tuyauteries situées à l'extérieur : chemises étanches en aluminium.
 - .5 Dispositifs de fixation : feuillards en acier inoxydable, disposés à 150 mm d'entraxe; cachets-manchons.
 - .6 Pose : selon le numéro de code ACIT approprié, de CRF/1 à CPF/5.

3.6 Nettoyage

- .1 Effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 00 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

1.2 References

- .1 ASME :
 - .1 ASME B16.22-12, Wrought Copper and Copper Alloy Solder - Joint Pressure Fittings.
 - .2 ASME B16.24-11, Cast Copper Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 600, 900, 1500 and 2500.
 - .3 ASME B16.26-11, Cast Copper Alloy Fittings for Flared Copper Tubes.
 - .4 ASME B31.5-10, Refrigeration Piping and Heat Transfer Components.
- .2 ASTM International :
 - .1 ASTM B 280-08, Standard Specification for Seamless Copper Tube for Air Conditioning and Refrigeration Field Service.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA) :
 - .1 CSA B52-05(C2009), Code sur la réfrigération mécanique, Collection B52.
- .4 Environnement Canada (EC) :
 - .1 SPE 1/RA/1-96, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
 - .2 Règlement fédéral sur les halocarbures, 2003

(SOR/2003-289) avec modification de 2009.

<u>1.3 Assurance de la qualité</u>	.1	Santé et sécurité : .1 Prendre les mesures nécessaires en matière de santé et de sécurité en construction conformément à la section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
<u>1.4 Documents/Échantillons à soumettre</u>	.1	Soumettre les documents et les échantillons conformément à la section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre et à la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
	.2	Soumettre les documents concernant les éléments suivants : .1 tuyaux; .2 raccords.
<u>1.5 Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux</u>	.1	Fournir les instructions nécessaires à l'entretien et les joindre au manuel prescrit à la section 01 78 00 – Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
<u>1.6 Gestion et élimination des déchets</u>	.1	Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
<u>1.7 Transport, entreposage et manutention</u>	.1	Lors de la livraison des matériaux sur le chantier, respecter les prescriptions de la section 01 00 10 – Instructions générales et de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

- | | |
|----------------------------------|--|
| <u>2.1 Tubes</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 Tubes en cuivre traités, désoxydés, déshydratés et scellés, conçus pour les installations frigorifiques.<ul style="list-style-type: none">.1 Tubes en cuivre écroui : selon la norme ASTM B 280 de type ACR..2 Tubes en cuivre recuit : selon la norme ASTM B 280, à épaisseur de paroi minimale selon les normes CSA B52 et ASME B31.5. |
| <u>2.2 Raccords</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 Conditions d'exploitation : pression et température de calcul de 2070 kPa et de 121 degrés Celsius respectivement..2 Raccords à souder par brasage :<ul style="list-style-type: none">.1 Éléments de raccordement : en cuivre ouvré, selon la norme ASME B16.22..2 Brasure : à l'argent, 15 % Ag-80 % Cu-5 % P ou au cuivre-phosphore, 95 % Cu-5 % P, avec flux non corrosif..3 Raccords à brides :<ul style="list-style-type: none">.1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, selon la norme ASME B16.24, classes 150 et 300..2 Garnitures d'étanchéité : convenant au fluide véhiculé..3 Boulons, écrous et rondelles : selon la norme ASTM A 307, série lourde..4 Raccords évasés :<ul style="list-style-type: none">.1 Éléments de raccordement : en bronze ou en laiton, pour les réseaux frigorifiques, selon la norme ASME B16.26. |
| <u>2.3 Manchons de traversée</u> | <ul style="list-style-type: none">.1 Manchons en cuivre écroui ou en acier, de diamètre convenant au passage de tubes calorifugés ou non calorifugés avec, dans un cas comme dans l'autre, vide annulaire de 6 mm de largeur.<ul style="list-style-type: none">.1 S'assurer que tous les points de traversée sont calorifugés; poser un isolant thermique et conserver l'intégrité du calorifuge des panneaux muraux/de plafond. |

2.4 Robinetterie

- .1 Robinets de diamètre égal ou inférieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 500, de catégorie 3,5 MPa, à membrane, non directionnel, sans garniture de presse-étoupe, à corps et chapeau en laiton forgé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.
- .2 Robinets de diamètre supérieur à 22 mm : robinets à soupape, droits ou d'équerre, de classe 375, de catégorie 2,5 MPa, à membrane, sans garniture de presse-étoupe, à dispositif d'étanchéité arrière de l'obturateur, capuchon d'étanchéité, corps et chapeau en bronze moulé, joint d'étanchéité hydrofuge convenant aux températures situées au-dessous du point de congélation, et embouts à souder.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Examen

- .1 Vérification des conditions : s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable pour l'installation de la tuyauterie des réseaux frigorifiques conformément aux instructions écrites du fabricant.
 - .1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.
 - .2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.
 - .3 Prévoir une (1) journée pour l'examen du chantier en vue de l'installation de la structure des réfrigérateurs-chambres et des congélateurs-chambres. Soumettre la méthode de traversée des murs et du plancher proposée.

3.2 Instructions du fabricant

- .1 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.

- .2 Soumettre au fabricant la disposition et les mesures prélevées sur place en vue de la conception et de la vérification des diamètres des canalisations des réseaux frigorifiques et de la méthode d'installation. La conception de la tuyauterie des réseaux frigorifiques, y compris des appareils de robinetterie, des pièces composantes auxiliaires, et l'établissement des dimensions relèvent du fabricant de l'élément en question ou du représentant autorisé. Faire vérifier les dessins d'installation.

3.3 Généralités

- .1 Installer la tuyauterie conformément aux normes CSA B52 et ASME B31.5, au document SPE 1/RA/1 et aux prescriptions de la section 23 05 05 – Installation de la tuyauterie.

3.4 Méthodes de brasage

- .1 Diffuser un gaz inerte à l'intérieur de la tuyauterie pendant le brasage.
- .2 Enlever les pièces internes des appareils de robinetterie, les bobines solénoïdes des robinets électromagnétiques, les glaces et les tubes en verre.
- .3 Éviter d'appliquer de la chaleur près des détendeurs et des éléments sensibles.
- .4 L'aire sert de Centre de production alimentaire. Utiliser des enceintes et des dispositifs qui éliminent la fumée au cours de l'installation des tuyaux. La méthode d'installation ne doit pas nuire à l'intérieur du bâtiment.

3.5 Installation de la tuyauterie

- .1 Généralités :
 - .1 Installer les tubes en cuivre recuit en procédant par cintrage, en évitant toutefois de les plier ou d'en réduire le diamètre. Installer les tubes en cuivre écroui en évitant de les cintrer, et utiliser le moins possible de raccords.
- .2 Canalisations de gaz chauds :
 - .1 Installer les canalisations de gaz chauds suivant une pente descendante de l'ordre de 1:240 dans le sens de l'écoulement de manière à empêcher tout

retour d'huile au compresseur en cours d'exploitation.

.2 Fournir des purgeurs et en installer au bas de toutes les colonnes montantes de plus de 2400 mm de hauteur, puis à intervalles de 7600 mm.

.3 Fournir des purgeurs à flotteur profond, inversé, et en installer au sommet des colonnes montantes.

.4 Installer des colonnes doubles dans le cas de compresseurs à régulation de puissance.

.1 Colonne de plus grand diamètre : installer des purgeurs aux endroits prescrits précédemment.

.2 Colonne de plus petit diamètre : dimensionnées pour un débit de 5,1 m³/s à charge minimale; à raccorder en amont des purgeurs montés sur la colonne de plus grand diamètre.

3.6 Essais hydrostatiques et d'étanchéité

- .1 Fermer les appareils de robinetterie montés sur le matériel ayant été chargé en usine et sur tous les autres appareils qui n'ont pas à être soumis à des essais sous pression.
- .2 Effectuer les essais selon la norme CSA B52 avant détente à 2MPa et à 1 MPa respectivement du côté haute pression et du côté basse pression.
- .3 Méthode : élever la pression à 35 kPa avec du gaz frigorigène du côté haute pression et du côté basse pression; ajouter de l'azote au besoin jusqu'à ce que la pression d'essai requise soit atteinte. Rechercher les fuites au moyen d'un détecteur électronique ou d'une lampe haloïde. Le cas échéant, réparer les fuites décelées et reprendre les essais.

3.7 Contrôle de la qualité sur place

- .1 Essais réalisés sur place/Inspection :
 - .1 Fermer les robinets de service sur les appareils ayant été chargés en usine.
- .2 Maintenir la température ambiante à au moins 13 degrés Celsius pendant au moins 12 heures avant de procéder à la déshydratation ainsi que pendant toute la durée de ces travaux.
- .3 Utiliser des canalisations en cuivre du plus grand diamètre possible afin de réduire au minimum le temps

d'évacuation.

- .4 Utiliser une pompe à vide biétagée avec lest d'air sur le deuxième étage, lubrifiée à l'huile déshydratée, ayant une capacité de tirage de 5Pa (pression absolue).
- .5 Mesurer la pression à l'intérieur du réseau à l'aide d'un vacuomètre. Avant de prendre les lectures, isoler la pompe à vide du réseau.
- .6 Effectuer trois (3) évacuations dans le cas des éléments ayant perdu leur charge ou contenant des gaz autres que le frigorigène requis. Procéder comme suit :
 - .1 évacuer à deux (2) reprises jusqu'à 14 Pa (pression absolue) et maintenir pendant quatre (4) heures;
 - .2 briser le vide avec du frigorigène et ramener la pression à 14 kPa;
 - .3 faire une évacuation finale jusqu'à 5 Pa (pression absolue) et maintenir pendant au moins 12 heure;
 - .4 isoler la pompe du réseau, consigner les valeurs de vide et de temps jusqu'à stabilisation du vide;
 - .5 soumettre les résultats des essais au Représentant du Ministère.
- .7 Charge :
 - .1 Charger le réseau par le déshydrateur-filtre et le robinet de charge situés côté haute pression. Il n'est pas permis de charger par le côté basse pression.
 - .2 Arrêter les compresseurs puis introduire le charge nécessaire au bon fonctionnement de l'installation. Si les pressions s'équilibraient avant que le réseau ne soit complètement chargé, fermer le robinet de charge et mettre l'installation en route. Compléter la charge un fois le système en exploitation.
 - .3 Purger de nouveau la canalisation de charge si le contenant de frigorigène est changé pendant l'opération de charge.
- .8 Contrôles :
 - .1 Faire les contrôles (vérifications et mesures) selon les instructions du fabricant visant l'exploitation et l'entretien de l'installation.
 - .2 Consigner les mesures prises et les soumettre au Représentant du Ministère.

- .9 Services du fabricant assurés sur place :
 - .1 Prendre les dispositions nécessaires pour que le représentant du fabricant des produits fournis aux termes de la présente section examine les travaux relatifs à la manutention, à l'installation/l'application et au démarrage de ses produits, puis soumettre des rapports écrits, dans un format acceptable, qui permettront de vérifier si les travaux sont réalisés selon les termes du contrat et en assumer les coûts. Soumettre les rapports au Représentant du Ministère.

3.8 Nettoyage

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 – Nettoyage.

FIN DE SECTION

PARTIE 1 - GÉNÉRALITÉS

1.1 Sections connexes

- .1 Section 01 00 10 – Instructions générales.
- .2 Section 01 33 00 – Documents/Échantillons à soumettre.
- .3 Section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.
- .4 Section 01 74 21 – Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .5 Section 01 78 00 - Documents/Éléments à remettre à l'achèvement des travaux.
- .6 Section 21 05 01 – Mécanique – Exigences générales concernant les résultats des travaux.
- .7 Section 22 13 17 – Tuyauteries d'évacuation et de ventilation – Fonte.
- .8 Section 23 23 00 – Réseaux frigorifiques – Tuyauteries.

1.2 Références

- .1 American National Standards Institute/Air-Conditioning and Refrigeration Institute (ANSI/ARI)
 - .1 ANSI/ARI 210/240-2008, Performance Rating of Unitary Air-Conditioning and Air-Source Heat Pump Equipment.
- .2 American National Standards Institute/American Society of Heating, Refrigeration and Air-Conditioning Engineers (ANSI/ASHRAE)
 - .1 ANSI/ASHRAE Standard 15-2010, Safety Standard for Refrigeration Systems.
- .3 CSA International
 - .1 CAN/CSA-C656-F14, Évaluation des performances des climatiseurs centraux et des thermopompes biblocs et monoblocs.
 - .2 CSA B52-F13, Code sur la réfrigération mécanique.
- .4 Environnement Canada (EC) / Service de protection de l'environnement (SPE)
 - .1 SPE 1/RA/1-96, Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère des fluorocarbures provenant des

systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air.
.2 Règlement fédéral sur les halocarbures, 2003
(SOR/2003-289) avec modification de 2009.
.3 Environnement Canada-1994, Liste des
alternatives aux substances appauvrissant la couche
d'ozone et leurs fournisseurs.

- .5 National Fire Protection Association (NFPA)
.1 NFPA (Fire) 90A (2015), Standard for
Installation of Air Conditioning and Ventilating
Systems.

1.3 Assurance de la
qualité

- .1 Santé et sécurité :
.1 Prendre les mesures nécessaires en matière
de santé et de sécurité en construction conformément
à la section 01 35 29.06 – Santé et sécurité.

1.4 Gestion et
élimination des
déchets

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux
prescriptions de la section 01 74 21 – Gestion et
élimination des déchets de construction/démolition et
de la section 21 05 01 – Mécanique – Exigences
générales concernant les résultats des travaux.

1.5 Transport,
entreposage et
manutention

- .1 Lors de la livraison des matériaux sur le chantier,
respecter les prescriptions de la section 01 00 10 –
Instructions générales et de la section 21 05 01 –
Mécanique – Exigences générales concernant les
résultats des travaux.

PARTIE 2 - PRODUITS

2.1 Fluides
frigorigènes

- .1 Type de frigorigène : R404A.

2.2 Appareils biblocs
à détente directe et
circulation d'air

- .1 Généralités :
.1 Appareils constitués de trois (3) blocs
composants, à savoir un bloc compresseur, pour
installation à l'extérieur.
.2 Consulter le tableau pour les données au sujet
de la puissance et de la performance.
.2 Appareil extérieur :
.1 Appareil à haut rendement avec tuyaux,
commandé automatiquement afin de fonctionner à

des pressions de refoulement plus basses lorsque la température ambiante est basse; appareil conçu et étanchéisé pour installation à l'extérieur afin de pouvoir fonctionner correctement à des températures jusqu'à -30 °C l'hiver et aménagé avec un chauffe-carter et un élément chauffant pour réservoir de liquide.

- .1 La contenance du réservoir de liquide ne doit pas correspondre à moins de 125 % de la charge de frigorigène dans le système. Le réservoir avec conduite de liquide doit être aménagé avec un bouchon fusible, un robinet d'arrêt de liquide et un orifice de chargement.
- .2 Prévoir un régulateur de pression pour le chauffe-carter.
- .2 Moteur du compresseur : du type à induction à cage d'écureuil, ayant une puissance suffisante pour assurer un fonctionnement continu à la puissance maximale du compresseur indiquée. Pour chaque phase du moteur, prévoir une protection intégrée dans la boîte à bornes du compresseur.
- .3 L'appareil doit être doté d'un indicateur de niveau d'huile et de lubrification d'huile précis pour chaque compresseur.
- .4 L'appareil doit être aménagé avec les pressostats suivants :
 - .1 pressostats basse pression à réarmement automatique.
 - .2 pressostat de sécurité haute pression à réarmement automatique.
- .5 Socle et boîtier :
 - .1 Socle composé de profilés façonnés en acier galvanisé de forte épaisseur, robustes. Le socle doit être conçu pour que l'entrepreneur puisse installer des colliers de serrage pour assujettir les tuyaux à l'ouverture de la toiture.
 - .2 L'enceinte étanche du condenseur doit être en aluminium de forte épaisseur et peinte à l'avance de couleur blanche avec quincaillerie à l'épreuve de la rouille ou en acier galvanisé recouvert de peinture cuite au four.
 - .3 Pour le modèle avec capot, lorsque ce dernier est ouvert, toutes les pièces composantes de l'appareil extérieur doivent être accessibles.
- .6 Serpentin du condenseur :
 - .1 Le serpentin du condenseur doit être inséré dans un caisson galvanisé. Les tubes

rainurés en cuivre de 9,3 mm doivent être mandrinés mécaniquement dans des ailettes en plaques ondulées en aluminium avec collerettes complètes en vue d'un assujettissement permanent et d'un transfert de chaleur maximal. Les serpentins doivent être aménagés avec 4 ailettes par longueur de 10 mm pour faciliter le nettoyage et produire un rendement élevé. Incorporer un circuit de sous-refroidissement au bas du serpentin afin que le liquide pénétrant dans le compteur soit exempt de vapeur. Les serpentins doivent avoir été mis à l'essai sous une pression 7557 kPa sous l'eau. Ils doivent être asséchés avec de l'azote et livrés sous pression. Installer en usine une soupape de remplissage à pression de refoulement fixe pour conserver une pression de refoulement adéquate au cours d'une exploitation à température ambiante basse. Le serpentin du condenseur doit être doté d'un serpentin à détente sans friction.

.2 Les circuits de liquide frigorigène doivent être aménagés avec des voyants dans la conduite de liquide, des déshydrateurs-filtres, des détendeurs, des thermostats d'ambiance verrouillés avec les robinets électromagnétiques de la conduite de liquide.

.7 Ventilateurs :

.1 Ventilateurs avec moteurs à commutateur électronique, à entraînement direct et à fonctionnement silencieux.

.1 Ventilateurs équilibrés statiquement et dynamiquement.

.2 Chaque bloc de ventilation doit être divisé pour éviter les dérivations.

.3 Appareil intérieur :

.1 Appareil conforme à la norme ARI 420. Les appareils doivent être homologués par les UL, dotés d'un dispositif de dégivrage intégré du type à ventilation mécanique, d'un distributeur de frigorigène interne, de ventilateurs simples ou multiples et de moteurs, d'un bac de récupération des condensats, de déflecteurs, d'un boîtier en acier émaillé cuit au four ou en aluminium, de suspensions et de tous les autres accessoires requis. L'appareil doit être approuvé par la NFS.

.2 Socle et boîtier :

- .1 Le caisson doit être de forme compacte, avec un bac de récupération des condensats à pente latérale pour l'élimination des condensats; caisson revêtu de peinture de couleur blanche.
- .2 Pour les congélateurs, prévoir un bac de récupération des condensats chauffé à l'électricité.
- .3 Supports de montage pour montage d'affleurement au plafond.
- .3 Le serpentin d'évaporateur doit être composé de tubes en cuivre lisses mandrinés mécaniquement dans des ailettes en plaques en aluminium en vue d'un assujettissement permanent et d'un transfert de chaleur maximal.
- .4 Moteur à protection thermique et lubrification permanente fonctionnant avec des ventilateurs robustes en aluminium de 350 mm de diamètre, équilibrés individuellement pour offrir un fonctionnement sans vibration et un service fiable et de longue durée. Grilles de protection en polymère moulé par injection afin d'obtenir des dimensions uniformes et pour offrir une protection contre la corrosion.
- .5 Dégivrage :
 - .1 Réfrigérateurs : le dégivrage doit se produire au cours du cycle d'arrêt du compresseur, lorsque le ventilateur de l'évaporateur fonctionne en continu.
 - .2 Congélateurs : le dégivrage doit se faire grâce aux éléments de chauffage insérés dans le serpentin et le bac de récupération des condensats. Le ventilateur de l'évaporateur ne doit pas être mis en marche avant que le cycle de dégivrage soit terminé et que l'évaporateur soit suffisamment froid pour congeler les gouttes d'eau qui se trouvent sur le serpentin de l'évaporateur. L'élément de dégivrage doit être commandé automatiquement par une horloge électrique et un dispositif de détection de la pression du gaz d'aspiration du frigorigène ou par des dispositifs captant une augmentation de la résistance de l'air en raison de l'accumulation de glace.
- .4 Alarmes et régulation de la température ambiante :
 - .1 L'architecture et la conception du système de commande/régulation relèvent du fabricant de l'appareil.
 - .2 Le contrôleur doit permettre la surveillance et

la commande dans le cas d'utilisation des réseaux frigorifiques à température basse et moyenne. L'intégration du contrôleur doit également permettre l'accès à distance et la gestion des alarmes afin de protéger la qualité des aliments.

- .1 Les panneaux de commande/régulation doivent offrir un système E/S devant être utilisé avec le contrôleur. Les entrées analogiques et numériques sont acceptées, ainsi que les sorties analogiques et de relais.
- .3 Le contrôleur doit se servir des données provenant du dispositif de mesure de l'humidité pour maximiser la commande anticondensation.
- .4 Le contrôleur doit communiquer avec le dispositif d'entraînement du robinet à détente directe pour améliorer l'efficacité du système en conservant la surchauffe à son point de réglage optimisé. Le robinet à détente directe doit assurer la régulation du débit de frigorigène en fonction de la température et de la pression captées afin de maximiser la performance. Après avoir vérifié une situation anormale de la surchauffe, un algorithme à récupération rapide doit permettre de corriger les problèmes de surchauffe plus rapidement qu'en ayant recours aux systèmes traditionnels.
- .5 Le système de commande/régulation doit être composé des éléments suivants sans nécessairement s'y limiter :
 - .1 contrôleur;
 - .2 transformateur de 50 VA, 24 V;
 - .3 panneau de commande/régulation et de contrôle du dégivrage pour condenseur simple;
 - .4 enceinte de panneau combinée;
 - .5 capteurs de dégivrage et tout usage;
 - .6 relais de courant.
- .6 La mise en service et la programmation du contrôleur relevant du fabricant font partie du bloc de commande.

PARTIE 3 - EXÉCUTION

3.1 Examen

- .1 Vérification des conditions : avant de procéder à l'installation des systèmes frigorifiques autonomes refroidis à l'air, s'assurer que l'état des surfaces/supports préalablement mis en œuvre aux termes d'autres sections ou contrats est acceptable et

permet de réaliser les travaux conformément aux instructions écrites du fabricant.

.1 Faire une inspection visuelle des surfaces/supports en présence du Représentant du Ministère.

.2 Informer immédiatement le Représentant du Ministère de toute condition inacceptable décelée.

3.2 Généralités

.1 Installer les appareils aux endroits indiqués et selon les instructions des fabricants.

.2 Monter les appareils extérieurs à installer en toiture sur des plots antivibratoires d'une efficacité de 95 %.

.1 Coordonner l'installation en tenant compte des conditions existantes du « toit vert » (végétation).

.3 Assujettir les appareils au moyen de boulons de retenue, conformément aux recommandations du fabricant. Respecter les prescriptions de la section 23 05 48 – Systèmes et dispositifs antivibratoires et parasismiques pour CVCA.

.4 Mettre les appareils de niveau pendant que les ventilateurs sont en marche.

.5 Raccorder la tuyauterie.

.6 Installer les appareils de manière qu'il soit possible d'accéder à tous les éléments composants et de les enlever, le cas échéant, aux fins d'entretien.

3.3 Bacs de récupération des condensats

.1 Installer les bacs de récupération des condensats de manière que l'eau ne puisse s'y accumuler et qu'ils soient facilement accessibles aux fins de nettoyage.

.2 Inclure un purgeur à flotteur interne ou externe pour un drainage adéquat.

.3 Acheminer les tuyaux d'évacuation selon les indications et les raccorder au tuyau d'évacuation des condensats existant. Si le fait de conserver la pente ne permet pas le raccordement à la canalisation horizontale existante, prolonger le tuyau d'évacuation et le raccorder à la colonne montante la plus rapprochée. Prévoir une longueur supplémentaire de tuyau de 30 m et du calorifuge pour apporter les modifications requises sur le chantier.

3.4 Séquence de fonctionnement

- .1 Le nouveau système frigorifique est considéré comme un système de secours et il doit fonctionner uniquement dans les cas suivants :
 - .1 lorsque le système principal est en panne.
 - .2 une fois par semaine (réglable) aux fins d'exploitation en mode de secours/de préparation/d'entretien.
 - .3 lorsqu'il est exploité manuellement par le personnel d'entretien du bâtiment.
- .2 Le capteur de température d'ambiance du système de secours doit être programmé pour avoir une température de 5 °C supérieure (réglable) au point de réglage existant dans la pièce. Lorsque la température ambiante atteint le point de consigne, la minuterie à délai doit attendre 15 minutes (réglable) et ensuite mettre en circuit le système de secours. Le contrôleur doit faire fonctionner le système pour conserver la température au point de consigne, y compris le mode de dégivrage.
 - .1 Le contrôleur doit être en mesure d'assurer l'interface avec Ethernet et d'annoncer des conditions d'alarme par la programmation sur le Web.
 - .2 Prévoir un relais pour assurer le fonctionnement des ventilateurs de l'évaporateur uniquement selon les exigences en mode de secours.

3.5 Mise en route et mise en service des appareils

- .1 Demander au fabricant de certifier la qualité d'exécution des travaux d'installation.
- .2 Demander au fabricant d'être présent au moment de la mise en route et d'effectuer les essais et la mise en route des appareils et d'en certifier la performance.
- .3 Soumettre des rapports écrits de mise en route et de mise en service des appareils au Représentant du Ministère.

3.6 Activités liées à l'achèvement des travaux

- .1 Le fabricant doit fournir les instructions écrites nécessaires au personnel d'exploitation.
 - .1 Formation : selon les prescriptions de la section 01 79 00 – Démonstration et formation.

3.7 Nettoyage

- .1 Nettoyage en cours de travaux : effectuer les travaux de nettoyage conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

- .1 Laisser les lieux propres à la fin de chaque journée de travail.
- .2 Nettoyage final : évacuer du chantier les matériaux/le matériel en surplus, les déchets, les outils et l'équipement, conformément à la section 01 74 11 - Nettoyage.

FIN DE SECTION